

luxCONTROL

DALI-Handbuch

Tridonic GmbH & Co KG
Färbergasse 15
6851 Dornbirn
Österreich

Version 3.0

www.tridonic.com

Inhaltsverzeichnis

Einleitung: DALI-Standard

Geschichte

Die Einigung der lichttechnischen Industrie auf ein gemeinsames Protokoll zur digitalen adressierbaren Ansteuerbarkeit der Leuchten eröffnet beinahe unbegrenzte Möglichkeiten zur Regelung des Kunstlichtanteiles in allen Anwendungen. Dieses gemeinsame Protokoll ist DALI (Digital Addressable Lighting Interface), welches mittlerweile über IEC international genormt ist.

Mit der richtigen Auswahl einzelner DALI Komponenten können die unterschiedlichsten Anforderungen erfüllt werden, vom Betrieb über einen einfachen Lichtschalter bis zum Lichtmanagement ganzer Bürokomplexe mit tausenden von Lichtpunkten. Mit den neuen Standardisierungen sind auch der Anwendung keine Grenzen mehr gesetzt, von der Glühlampe über die Leuchtstofflampe und Hochdruckentladungslampe werden auch LED angesteuert, unabhängig ob im Einzelbüro, im Geschäftslokal oder in einer Leuchte zur Straßenbeleuchtung.

Dem DALI System liegt die einfache Handhabbarkeit zu Grunde. Dennoch sind die Anforderungen an das Fachwissen von Elektroplanern und Elektroinstallateuren bei Beleuchtungsanlagen enorm gestiegen. Das Ziel dieses technischen Handbuchs ist es die Funktionsweise der von Tridonic angebotenen DALI Systemkomponenten aufzuzeigen und an Hand von Anwendungsbeispielen zu erläutern.

DALI steht für "Digital Addressable Lighting Interface" und ist ein Schnittstellenprotokoll für die digitale Kommunikation zwischen elektronischen Betriebsgeräten für die Lichttechnik (elektronische Vorschaltgeräte, Transformatoren usw.). Der DALI-Standard wurde von Tridonic gemeinsam mit namhaften Herstellern für Betriebs- und Steuergeräte entwickelt. Heute gehören diese Hersteller der Arbeitsgemeinschaft DALI an, diese Arbeitsgruppe fördert die Verbreitung von DALI und sichert dessen laufende Weiterentwicklung.

Der DALI-Standard war bis 2009 in der EN 60929 Anhang E festgelegt, ist aber nun in der IEC 62386 hinterlegt. In dieser Norm wird auch auf die Unterschiede der einzelnen Gerätetypen eingegangen.
Damit ist langfristig Kompatibilität unter den Herstellern und Zukunftssicherheit garantiert.
Zusätzlich wird die Kompatibilität zwischen Produkten unterschiedlicher Hersteller durch ein von AG DALI genormtes Prüfverfahren unterstützt. Alle Produkte die das Logo der AG DALI tragen haben den genormten Test erfolgreich absolviert. Tridonic Produkte erfüllen diese Anforderungen zu 100%.

Merkmale von DALI

Vereinfacht Installation	Versorgungs- und Steueradern können zusammen im selben Kabel verlegt werden. Die Verdrahtung kann in Reihe, sternförmig oder in einer gemischten Form erfolgen.
Keine Polarität	Die Polarität (+/-) der DALI-Steuerleitung muss nicht beachtet werden.
Stabile Dimmfunktion	Alle Leuchten erhalten dasselbe störungsunempfindliche digitale Signal und damit den gleichen Dimmwert.
Verteilte Intelligenz	DALI nutzt das System verteilter Intelligenz, mehrere Steuergeräte (z.B. DALI GC) kommunizieren mit intelligenten Betriebsgeräten. Jeder Controller arbeitet als "Master" und kontrolliert dabei die Kommunikation auf der Steuerleitung. Betriebsgeräte reagieren dagegen nur als "Slave" auf Anfrage des "Masters". Gewisse Parameter sind dabei direkt im DALI-Betriebsgerät abgelegt (z.B. Szenenwerte, Gruppenadresse).
Statusrückmeldung	Statusrückmeldungen können von den DALI-Betriebsgeräten ausgegeben werden. Somit können Informationen über z.B. defekte Lampen direkt an ein übergeordnetes System übermittelt werden.
Flexibilität	Die Gruppenzuordnung erfolgt nicht über die Verdrahtung, sondern kann parametriert werden. Lichtszenenwerte sind im DALI-Betriebsgerät gespeichert.
Logarithmische Dimmkurve	Die Dimmkurve ist dem menschlichen Auge angepasst.

Technische Merkmale eines DALI-Kreises

Maximale Anzahl DALI-Betriebsgeräte	64
Maximale Anzahl DALI-Gruppen	16
Maximale Anzahl DALI-Szenen	16
DALI-Spannung	9,5 V - 22,5 V, typisch 16 V
DALI-Systemstrom	max. 250 mA (abhängig von der installierten DALI Stromversorgung)
Geschwindigkeit Datenübertragung	1200 Baud
Maximale Leitungslänge	Die maximale Leitungslänge ergibt sich aus dem maximal erlaubten Spannungsabfall auf der DALI-Leitung, er ist mit maximal 2 V definiert. Das entspricht einer maximalen Leitungslänge von 300 m, bei einem Leitungsquerschnitt von 1,5 mm².

⚠ VORSICHT!

Bei der Auslegung der maximalen Leitungslänge sind auch die Übergangswiderstände zu beachten!

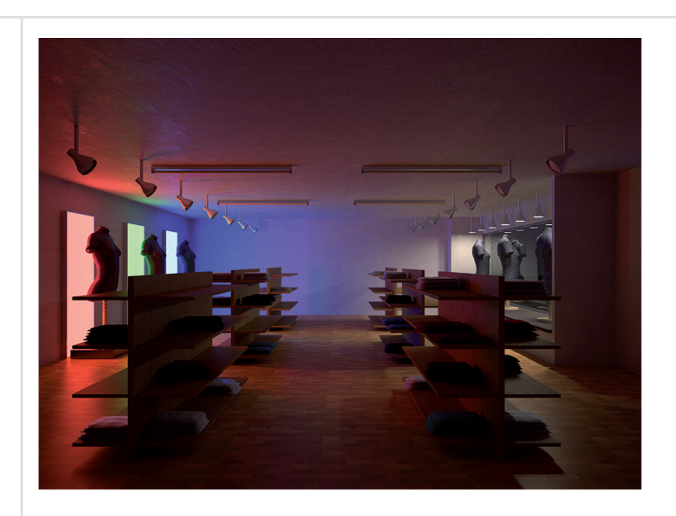
- 2 V Spannungsabfall darf nicht überschritten werden!

Szenen- und Gruppenkonzept

DALI-Szenen

Mit DALI ist es möglich, in jedem DALI-Betriebsgerät 16 verschiedene Lichtszenarien abzuspeichern, um damit vordefinierte Lichtstimmungen im Raum aufzurufen (z.B. Szene-Präsentation in einem Veranstaltungssaal, oder eine Morgenszene in einem Wellnessbereich usw.). Die Werte der 16 Szenen sind dabei im Vorschaltgerät abgespeichert. Sobald das Betriebsgerät zum Beispiel den Befehl "Gehe auf Szene 1" erhält, dimmt es auf den in seinem Speicher hinterlegten Wert. Die Überblendzeit des Szenenaufrufs ist dabei ebenfalls im Vorschaltgerät gespeichert und kann über den Parameter "Fade-Time" in Schritten zwischen 0,7 s - 90,5 s eingestellt werden.

Abbildung: Beispiele für Lichtszenen

	
 Szene "Schauraum Tag"	Szene "Schauraum Nacht"

DALI-Gruppen

Mit DALI ist es möglich, in einem DALI-Kreis 16 Gruppen zu definieren.

Eine Gruppe ist eine sinnvolle Zusammenfassung von Leuchten. Die Gruppenzugehörigkeit kann in DALI parametriert werden. Dabei ist es möglich, dass ein DALI-Betriebsgerät mehreren Gruppen angehört. Dadurch verringert sich der Verdrahtungsaufwand und erhöht sich die Flexibilität gegenüber nichtadressierbaren Systemen enorm, da hier die Gruppierung durch die Verdrahtung vorgenommen wird.

Positionierung von DALI

DALI ist kein neues System für Gebäudeleittechnik wie z.B. LON, KNX oder andere Gebäudemanagement Systeme, sondern eine sinnvolle Ergänzung für die praktische Anwendung von Lichtsteuerungen. DALI unterstützt hier auf ideale Weise die Gebäudeleittechnik und erlaubt die Einzeladressierung jedes Lichtpunktes. Auch in kleinen Anlagen, in denen der Einsatz einer Gebäudeleittechnik nicht wirtschaftlich wäre muss nicht auf den Komfort der Digitaltechnik verzichtet werden. Hier kann DALI als unabhängiges Lichtmanagementsystem eingesetzt werden.

Wegen der universellen Einsetzbarkeit und der zuverlässigen Ansteuerbarkeit von DALI Geräten konnte sich die Digitaltechnik in der Lichtsteuerung gegenüber der analogen Technologie durchsetzen.

Überblick: DALI-Steuergeräte und DALI-Betriebsgeräte

DALI-Steuergeräte der comfortDIM-Produktreihe

Mit dem einzigartigen comfortDIM-Konzept lassen sich sehr einfach bedienerfreundliche und flexibel erweiterbare Lichtlösungen realisieren. Das verwendete DALI-Protokoll (Digital Addressable Lighting Interface) ist standardisiert und gewährleistet maximalen Investitionsschutz und Zukunftssicherheit. Höchste Planungssicherheit und Flexibilität auch nach der Inbetriebnahme ist garantiert.

Tabelle: Funktionsübersicht comfortDIM

	DALI GC DALI SC	DALI MC	DALI TOUCH-PANEL 02	DALI SQM	x/e-touch-PANEL 02	DALI MSensor 02
Manuelle Gruppen- / Szenensteuerung Mit den Gruppen- bzw. Szenensteuermodulen lassen sich einfach Gruppen bzw. Szenen schalten und dimmen.	✓	✓	✓		✓	
Multifunktionale Steuerung Durch diese Steuer-Module wird eine maximale Flexibilität gewahrt. Die Eingänge bzw. Tasten lassen sich für eine weite Palette von Funktionen frei programmieren.		✓	✓			
Automatische Szenensteuerung (Sequenz) Voreingestellte Lichtszenen lassen sich einfach zu einer selbstablaufenden Sequenz zusammenfügen.		✓		✓	✓	
Automatische Farbsteuerung (Sequenz) Voreingestellte Lichtfarben lassen sich einfach zu einer selbstablaufenden Sequenz zusammenfügen.					✓	
Zeitgesteuerte Tagesabläufe (Scheduler) Voreingestellte Szenen, Sequenzen oder Farben lassen sich über eine Echtzeituhr steuern bzw. aufrufen.					✓	
Automatische Tageslicht- und Anwesenheitssteuerung Mit einem Sensormodul ergänzte DALI-Lichtsteuerungen ermöglichen die Realisierung energieeffizienter Lösungen.						✓
Fernbedienung des DALI-Kreises Funktionen sind über Infrarotfernbedienung fernsteuerbar.						✓

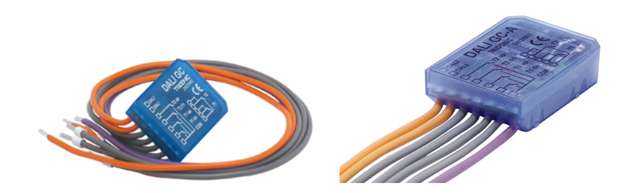
Komfortables Bedienen und Programmieren Einfach Inbetriebnahme des DALI-Kreises und komfortable Bedienung der Steuerfunktionen					✓	
Komfortable Konfiguration mit dem PC Über ein Schnittstellenmodul ist eine komfortable Konfiguration von DALI-Anlagen mittels Software auf dem PC möglich. Komplexe Anlagen lassen sich so einfach parametrieren.		✓	✓			✓
Manuelle Farbtemperatursteuerung Mit diesen Steuermodulen ist es möglich, Tunable White Geräte zu steuern.			✓		✓	

DALI-Stromversorgung DALI PS / DALI PS1 / DALI PS2



Die DALI-PS, DALI-PS1, DALI PS2 und DALI PS2 standby sind DALI-Stromversorgungsmodule mit einem Nennstrom von 200 mA (bzw. 240 mA DALI PS2). Die Module unterscheiden sich durch ihre Gehäuseausführung, die DALI PS, DALI PS2 und DALI PS2 standby sind geeignet für die Schaltschrankmontage, die DALI PS1 ist geeignet für den Einbau in Zwischendecken oder Hohlräumen.

DALI-Gruppenkontroller DALI GC / GC-A



Mit dem Gruppenkontroller können 2 Lichtgruppen gesteuert werden (EIN / AUS / Dimmen). Über eine einfache Tastersequenz ist die Inbetriebnahme (Adressierung) und Zuordnung zu DALI-Gruppen möglich. Bei der Version GC-A

ist die Konfiguration über die Taster gesperrt und verhindert so das ungewollte umprogrammieren.
Die kompakte Bauart ermöglicht den Einbau in eine Standard- Schalterdose.

DALI-Szenenkontroller DALI SC / SC-A



Der Szenenkontroller ermöglicht die Programmierung und den Aufruf von 4 Lichtszenen.
Bei der Version SC-A ist die Konfiguration über Taster gesperrt und verhindert so eine ungewollte Umprogrammierung.
Die kompakte Bauart ermöglicht den Einbau in eine Standard- Schalterdose.

DALI-Multikontroller DALI MC



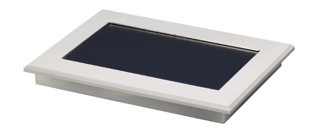
Das DALI MC verfügt über 4 Eingänge deren Funktion frei parametriert werden kann. Über das einstellbare Schaltverhalten (kurzer, langer Tastendruck; Toggle; Relais-Mode) können jedem Eingang maximal zwei Möglichkeiten zugeordnet werden über die jeweils eine Funktion aktiviert wird. Die kundenspezifische Programmierung ist über die Konfigurationssoftware masterCONFIGURATOR (siehe Quellenverzeichnis) möglich. Die kompakte Bauart ermöglicht den Einbau in eine Standard- Schalterdose.

DALI-TOUCHPANEL 02



Das DALI TOUCHPANEL 02 hat wählbare Bedienfeldfunktionen zur manuellen Steuerung von DALI-Lichtgruppen und DALI-Lichtszenen. Die kundenspezifische Programmierung ist über die Konfigurationssoftware masterCONFIGURATOR (ab Version 2.6) (siehe Quellenverzeichnis) möglich.

DALI x/e-touchPANEL 02



Das x/e-touchPANEL 02 mit 7-Zoll-Farbtouchscreen ist ein Lichtmanagementsystem für bis zu 128 DALI-Betriebsgeräte. Das x/e-touchPANEL 02 ist über Ethernet vernetzbar und kann vom PC ferngesteuert werden. Das x/e-touchPANEL 02 enthält eine bedienerfreundliche Applikations-Software mit einem optimierten Modus für RGB-Farblichtmanagement.

DALI Sequenzermodul DALI-SQM



Das Sequenzermodul sendet in einem einstellbaren Zeitintervall Broadcast-adressierte Szenenaufrufe (bis zu 16 verschiedene Szenen). Ab Werk umfasst eine Sequenz 8 Szenen. Nachdem die letzte Szene erreicht ist, beginnt der Zyklus von Neuem.

DALI MSensor 02



Der DALI MSensor 02 ist ein auf DALI-basierender Sensor mit Umgebungslichtregelung und Anwesenheitserkennung. Der DALI MSensor 02 verfügt außerdem über einen Empfänger für Infrarot-Fernbedienungen. Es gibt Varianten für den Leuchten-, Decken-, Doseneinbau und für den Deckenaufbau.

DALI RC und IR smart Controller





Die beiden Fernbedienungen erweitern die Funktionalität des DALI MSensors.
Mit der komfortablen DALI RC-Fernbedienung können die Grundfunktionen des DALI MSensors ferngesteuert werden.

DALI USB



Das Schnittstellenmodul DALI USB ermöglicht die Inbetriebnahme und Parametrierung der DALI-Anlage mit Hilfe eines PCs. Tridonic bietet hierfür die Software masterCONFIGURATOR (siehe Quellenverzeichnis) an, mit der es möglich ist, auch komplexe DALI-Anlagen übersichtlich und benutzerfreundlich in Betrieb zu nehmen.

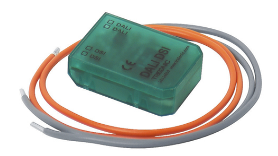
DALI RS232 Interface PS/S



Das DALI RS232 Interface PS/S vereint DALI-Schnittstellenmodul und Stromversorgungsmodul im selben Gerät. Der Nennstrom der Stromversorgung beträgt 240mA. Über die RS232 Schnittstelle ist es möglich die DALI-Anlage in Betrieb zu nehmen und zu parametrieren. Im laufenden Betrieb kann die Schnittstelle für Service Zwecke genutzt werden.
Die RS232 Schnittstelle ist über eine RJ45 Buchse ausgeführt. Ein optionales Verbindungskabel von RJ45 auf RS232 Stecker ist als Accessoire erhältlich.
Zusätzliche Adapter auf bspw. USB werden von verschiedenen Herstellern angeboten.

DALI-Schnittstellenmodule

DALI DSI / DSI II



Der Umsetzer DALI DSI wandelt DALI-Befehle in DSI-Signale um, sodass DSI-basierende Betriebsgeräte in DALI-Lichtsteuerungssysteme integriert werden können.

DALI Somfy animeo Interface



Mit dem Interface können Somfy animeo IB+ Motorkontroller in den DALI-Kreis eingebunden werden. Das DALI Somfy animeo Interface kann bis zu 4 Jalousien unabhängig steuern. Jalousiepositionen (Höhe und Winkel) werden wie Lichtszenen gespeichert. Licht und Jalousieposition können so unter einer Szene gespeichert werden.

DALI 3-RM-C



Der Relais-Modul-Controller DALI-3-RM-C ermöglicht die Ansteuerung von bis zu 3 Standard-Schützen (24 V_{DC}) um unterschiedliche Lasten über DALI-Befehle schalten zu können.

DALI RM



Der Relais-Modul-Controller DALI RM ermöglicht die Ansteuerung eines Schützen (12/24 V_{DC} bzw. 230V_{AC}) um unterschiedliche Lasten über DALI-Befehle schalten zu können.

DALI-Betriebsgeräte

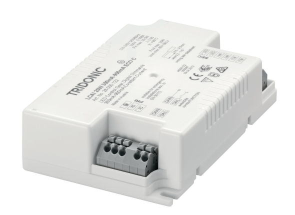
Elektronische LED-Betriebsgeräte

LCAU 2x020/0048 L0x0 one4all



Die LCAU 2x020/0048 L0x0 one4all Betriebsgeräte sind digital dimmbare elektronische Betriebsgeräte für PREMIUM Module (SLE und DLE).
Die LCAU 2x020/0048 L0x0 onel4all Betriebsgeräte bieten die Möglichkeit der Ansteuerung über DALI, DSI und switchDIM.
Das Betriebsgerät unterstützt den DALI Device Type 8 für Tunable White, die Farbdarstellungen können über xy-Koordinaten oder über die Farbtemperatur vorgenommen werden.
Im Betriebsgerät sind 16 Szenen (vordefinierte Farbtemperaturen) vorprogrammiert, die mittels masterCONFIGURATOR umprogrammiert werden können.

LCAI ECO one4all





Die LED Betriebsgeräte der Serie LCAI ECO one4all sind dimmbare Konstantstrombetriebsgeräte mit einstellbarem Ausgangsstrom. Es gibt Varianten für Einbau (Linear und Kompakt) und Aufbau (Kompakt mit werkzeugloser Zugentlastung).
Die LCAI ECO one4all Betriebsgeräte bieten die Möglichkeit der Ansteuerung über DALI, DSI oder switchDIM und stellen sich automatisch auf das anliegende Steuersignal ein. Das Betriebsgerät verfügt über diverse Funktionen, die über DALI eingestellt werden können, Details können im Produktdatenblatt oder im Manual gefunden werden.

LED Betriebsgerät C003



Das LED Betriebsgerät C003 verfügt über drei unabhängige Ausgangskanäle für den Dimmbetrieb von Leuchtdioden mit 24 V.

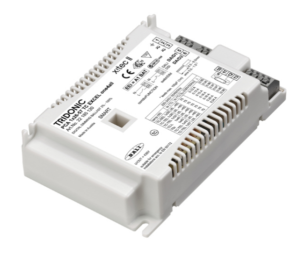
LED Betriebsgerät K350



Das LED Betriebsgerät K350 ist ein Konstantstrombetriebsgerät für 350 mA LED und verfügt über drei unabhängige Ausgangskanäle.

Elektronische Fluoreszent-Betriebsgeräte

PCA EXCEL one4all xitec II



Das PCA EXCEL one4all lp xitec II ist ein digital dimmbares elektronisches Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen.
Das PCA EXCEL one4all lp xitec II one4all bietet die Möglichkeit der Ansteuerung über DALI, DSI, switchDIM oder SMART und stellt sich automatisch auf das anliegende Steuersignal ein.
Nebenbei verfügt es über eine Vielzahl intelligenter Funktionen und eignet sich somit für ein breites Anwendungsspektrum.

PCA ECO lp xitec II



Das PCA ECO lp xitec II ist ein digital dimmbares elektronisches Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen.
Das PCA ECO lp xitec II bietet die Möglichkeit der Ansteuerung über DALI, DSI, switchDIM und SMART ist für den Einsatz in Gebäude-Managementsystemen konzipiert.

Elektronische HID-Betriebsgeräte

PCIS outdoor DIM B011



Sehr langlebiges HID-Betriebsgerät für Außenanwendungen. Das Interface des PCIS outdoor DIM B011 ermöglicht DALI, DSI und StepDIM. Abhängig von der eingesetzten Lampe sind Dimmlevel bis zu 40% möglich.

PCIS outdoor FOX B011



Sehr langlebiges Fixed Output HID-Betriebsgerät für Außenanwendungen. Das Interface des PCIS outdoor DIM B011 ermöglicht Kommunikation über DALI und DSI.

PCI FOX B011



Fixed Output HID-Betriebsgerät mit DALI/DSI-Interface

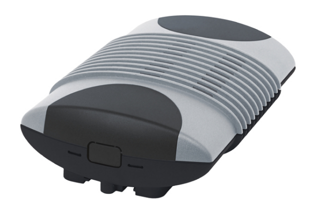
Elektronische Transformatoren

TE one4all



Der TE one4all bzw. der TE DC 2 one4all sind elektronische Sicherheitstransformatoren für Niedervolthalogenlampen. Mit ihnen lassen sich Niedervolthalogenlampen direkt in den DALI-Kreis integrieren und dimmen.

TE DC 2 one4all



Der TE one4all bzw. der TE DC 2 one4all sind elektronische Sicherheitstransformatoren für Niedervolthalogenlampen. Mit ihnen lassen sich Niedervolthalogenlampen direkt in den DALI-Kreis integrieren und dimmen.

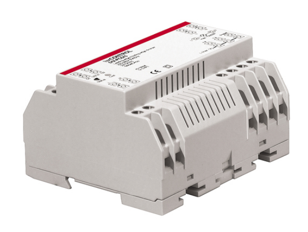
Phasendimmer

DALI PCD 300 one4all



Das DALI PCD 300 one4all ist ein digitaler Phasenan- und Phasenabschnittdimmer für den Deckeneinbau.
Mit ihnen lassen sich Betriebsgeräte wie elektronische oder magnetische Transformatoren für Niedervolt-Halogenlampen oder Glühlampen in ein DALI-System integrieren. Anschlussleistung DALI PCD 300 one4all: 30 VA - 300 VA.

DALI PCD/S



Das DALI PCD/S ist ein digitaler Phasenan- und Phasenabschnittdimmer für den Deckeneinbau für die Schaltschrankmontage.
Mit ihnen lassen sich Betriebsgeräte wie elektronische oder magnetische Transformatoren für Niedervolt-Halogenlampen oder Glühlampen in ein DALI-System integrieren. Anschlussleistung DALI PCD/S: 40 VA - 1000 VA.

LED- und Fluoreszent-Betriebsgeräte

EM PRO EZ-3



LED-Notlichtbetriebsgerät mit DALI-Interface und automatischer Testfunktion für eine große Bandbreite an Leuchtstofflampen.

EM powerLED PRO EZ-3 1-2W



LED-Notlichtbetriebsgerät für Netz- und Notbetrieb mit DALI-Interface und automatischer Testfunktion.

EM powerLED PRO EZ-3 4W

LED-Notlichtbetriebsgerät für Bereitschaftsbetrieb mit DALI-Interface und automatischer Testfunktion.

Sonstige DALI-Geräte

DALI Repeater



Der DALI-Repeater ist ein Verstärkermodul, um das DALI-Signal aufzufrischen. Mit dem DALI-Repeater ist es möglich, die maximale DALI-Steuerleitung von 300 m auf 600 m zu verlängern.

comfortDIM-Produktreihe im Detail

In diesem Kapitel finden Sie Details zu den einzelnen comfortDIM-Produkten. Themen wie Funktion, Anschluss und Programmierung werden in hier behandelt. Weitere Informationen zu den Produkten finden Sie auch in den Datenblättern und den Montage- und Installationshinweisen.

DALI-Stromversorgung

DALI PS / PS1 / PS2



Die DALI-PS, DALI-PS1 bzw. DALI-PS2 sind DALI-Stromversorgungsmodule mit einem Nennstrom von 200 mA bzw. 240 mA (DALI-PS2). Die Module unterscheiden sich durch ihre Gehäuseausführung, die DALI PS und die DALI PS2 sind geeignet für die Montage im Schaltschrank, die DALI PS1 ist geeignet für den Einbau in Zwischendecken oder Hohlräumen.
Die Schnittstelle eines DALI-Betriebsgerätes benötigt max. 2 mA; bei 64 individuellen Adressen ergibt sich damit ein Strom von 128 mA. Die verbleibenden 72 mA - bzw. 112 mA beim DALI PS2 - können zur Versorgung von DALI-Steuermodulen ohne eigene Stromversorgung (DALI GC, DALI SC usw.) verwendet werden.

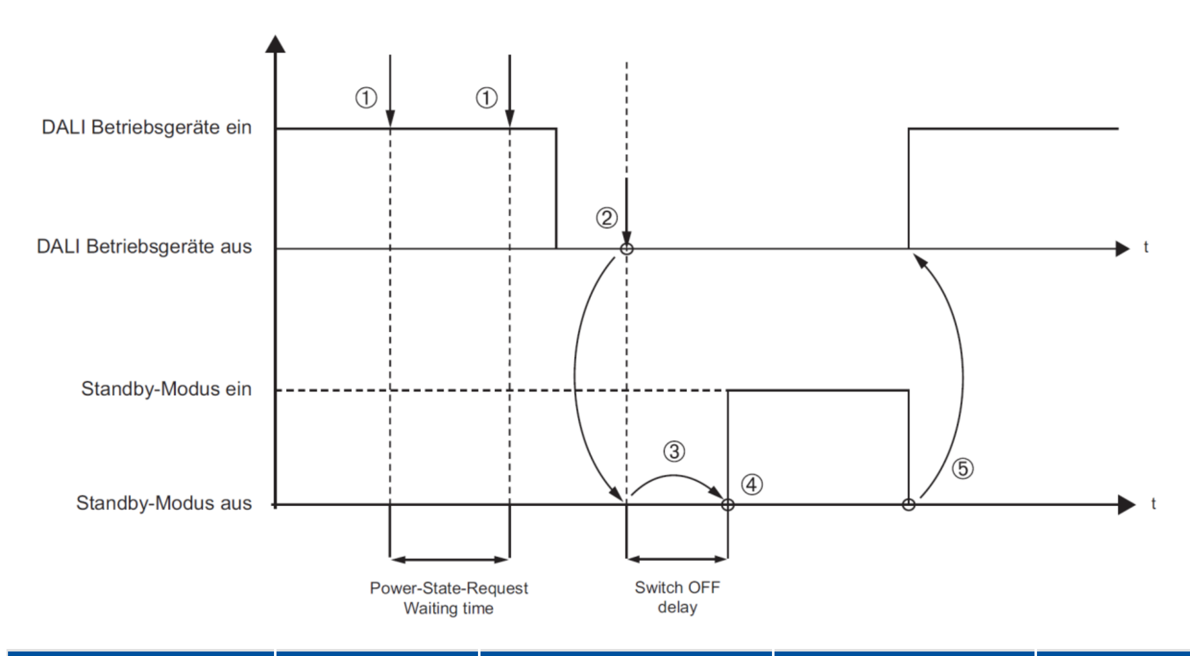
DALI PS2 Standby



Die DALI PS2 Standby verfügt zusätzlich über einen eingebauten Relaiskontakt.
Zur Reduzierung der Standby-Verluste, trennt das eingebaute Relais die angeschlossenen Betriebsgeräte vom Netz, sobald alle Leuchten abgeschaltet sind.
Sobald das DALI PS2 Standby erkannt hat, dass alle Leuchten abgeschaltet sind, wechselt es nach einer einstellbaren Nachlaufzeit in den Standby-Modus und steuert ein eingebautes Relais. Mit Hilfe dieses Relais können die angeschlossenen Betriebsgeräte über einen Schütz vom Netz getrennt werden. Dadurch befinden sich nur noch die DALI-Steuermodule im DALI-Kreis.

Sobald ein DALI-Steuermodul einen "Licht-ein" Befehl sendet, wechselt das DALI PS Standby wieder in den normal Betriebsmodus und die Betriebsgeräte werden zurück ans Netz geschaltet.
Die Parameter des DALI PS2 Standby, wie Nachlaufzeiten, Überwachungsintervall usw. sind über die Konfigurations-Software masterCONFIGURATOR (ab V1.12) (siehe Quellenverzeichnis) einstellbar.

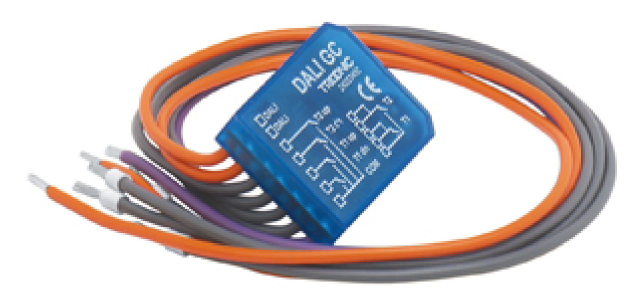
Abbildung: Darstellung der Nachlaufzeiten und Intervalle



(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Statusabfrage der Betriebsgeräte durch das DALI PS2-Standby	Power Supply erkennt alle Betriebsgeräte aus	Ausschaltverzögerung läuft ab (Parameter: Switch off delay)	Power Supply schaltet in den Standby-Mode (Relais wird geöffnet)	"Ein Befehl" von einem Steuermodul; Power Supply verlässt den Standby-Mode (Relais schließt)

DALI-Gruppenkontroller: DALI GC & GC-A

Beschreibung



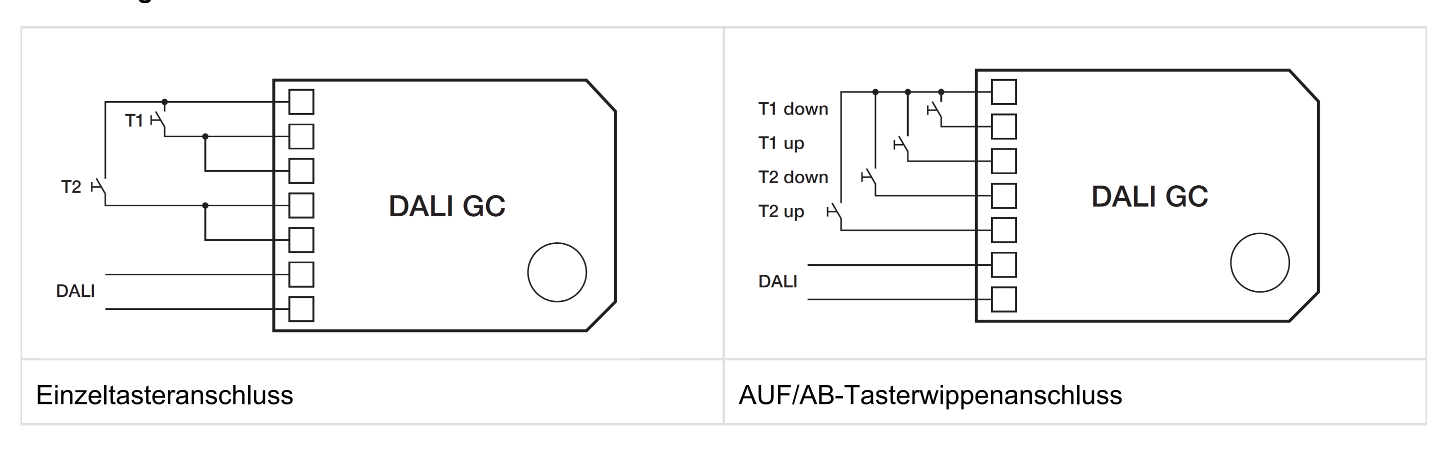
Das DALI GC ist ein Modul, mit dem Dimmbefehle an zwei Gruppen (Gruppe A, B) auf den DALI-Kreis gesendet werden können. An das Modul können alle handelsüblichen Installationstaster angeschlossen werden. Durch die kompakte Bauart ist es möglich, das DALI GC gemeinsam mit den Standardtastern in die Unterputzdose einzubauen und es ermöglicht somit einen dezentralen Aufbau des DALI-Kreises. Wahlweise können zur Steuerung der Gruppen Einzeltaster oder AUF/AB-Taster verwendet werden. Die gesteuerten Gruppen, werden über einen Drehschalter am Modul eingestellt.

Das DALI GC Modul ist multi-masterfähig, sodass mehrere Steuermodule in einem DALI-Kreis verwendet werden können. Außerdem ist es möglich einfache DALI-Kreise mit Hilfe des DALI GCs zu adressieren bzw. zu gruppieren. Das DALI GC-A ist baugleich mit dem DALI GC. Der einzige Unterschied besteht darin, dass im DALI GC-A der Programmiermodus nicht aktiviert ist. Dadurch wird eine ungewollte Umprogrammierung der DALI-Betriebsgeräte über Taster verhindert!

Anschluss

Das Tastermodul DALI GC wird direkt an der DALI-Steuerleitung angeschlossen und benötigt keine eigene Stromversorgung. Die Versorgung erfolgt über den DALI-Kreis (Stromaufnahme = 6 mA). Der Anschluss an den DALI-Kreis kann ohne Beachtung der Polung erfolgen. Zur Steuerung einer Gruppe können sowohl Einzeltaster als auch AUF/AB-Tasterwippen verwendet werden. Bei Verwendung eines Einzeltasters werden die AUF/AB-Anschlüsse einfach parallel geschaltet. Es ist auch möglich die beiden Gruppen (A, B) mit unterschiedlichen Tasterarten zu betreiben, bspw. Gruppe A mit AUF/AB-Tastern und Gruppe B mit Einzeltaster.

Abbildung: Tasteranschluss DALI GC



Einzeltasteranschluss	AUF/AB-Tasterwippenanschluss

⚠ VORSICHT!

Der DALI-Kreis ist nicht SELV, d.h. die Taster und Verkabelung müssen für Netzspannung geeignet sein.

- Die Anschlussdrähte zwischen den Tastern und dem DALI GC dürfen nicht verlängert werden!

Grundfunktionen

Gruppe einschalten

- Handelsüblichen Standardtaster (Einzeltaster oder Doppeltaster) an das DALI GC anschließen
- Einzeltaster bzw. AUF-Taster des Doppeltasters kurz drücken
  → Leuchten werden auf Maximum gedimmt
  → Gruppe ist eingeschaltet

Gruppe ausschalten

- Einzeltaster bzw. AB-Taster des Doppeltasters erneut drücken
  → Leuchten werden ausgeschaltet
  → Gruppe ist ausgeschaltet

Gruppen dimmen

- Einzeltaster bzw. AUF/AB-Taster des Doppeltasters lange drücken
  → Leuchten werden eingeschaltet, falls sie vorher aus waren
  → Leuchten werden gedimmt

Überblick über Tasten-Funktionen

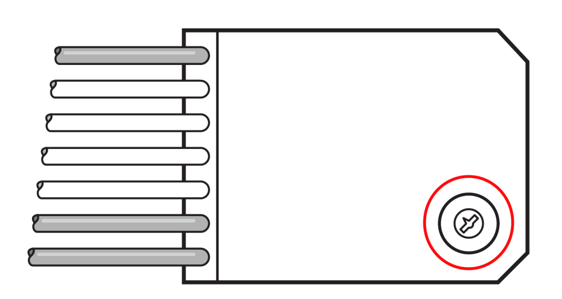
Tabelle: Tasten-Funktion Doppeltaster

Tastendruckdauer AUF-Taste	Tastendruckdauer AB-Taste	Funktion
40…300 ms		Ein auf Max
	40…300 ms	Aus
> 300 ms	> 300 ms	Ein (wenn erforderlich) / Dimmen

Tabelle: Tasten-Funktion Einzeltaster

Tastendruckdauer Einzeltaster	Funktion
40…300 ms	Ein auf Max / Aus
> 300 ms	Ein (wenn erforderlich) / Dimmen

Gruppenzuordnung



Die Gruppenzuordnung erfolgt über einen Drehschalter auf der Rückseite des Moduls. Die gewählte Schalterstellung legt fest, welche Gruppe dem ersten Taster zugeordnet wird. Dem zweiten Taster wird automatisch die nächstfolgende Gruppe zugeordnet.

Tabelle: Gruppenzuordnung

Schalterstellung	Gruppe Taster 1	Gruppe Taster 2
0	Broadcast	1
1	1	2
2	2	3
3...9	3...9	4...10
A...F	10...15	11...16

Beispiel:
Drehschalterstellung = 3 daraus folgt:
Taster 1 = Gruppe 3, Taster 2 = Gruppe 4

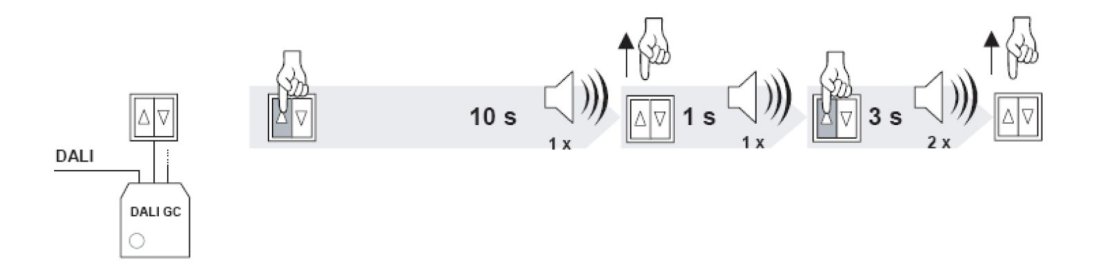
Programmierung

Mit dem DALI GC ist es möglich, einfache DALI-Installationen zu adressieren und zu konfigurieren. Im DALI GC-A ist der Programmiermodus nicht integriert! Dadurch wird eine ungewollte Umprogrammierung der DALI-Betriebsgeräte über Taster verhindert!

Programmiermodus starten ohne Löschen der Adressen (Erweiterung der Anlage)

- Handelsüblichen Standardtaster an das DALI GC anschließen
- Beliebigen Taster wählen und lange gedrückt halten (>10 s)
  → Piepston ertönt
- Taster kurz loslassen (1s)
  → Erneuter Piepston ertönt
- Taster gedrückt halten (ca. 1s)
  → Zwei Piepstöne ertönen
- Taster loslassen
  → Gerät wechselt in den Programmiermodus
  → Momentane Einstellungen (Gruppenzuordnung) bleiben erhalten

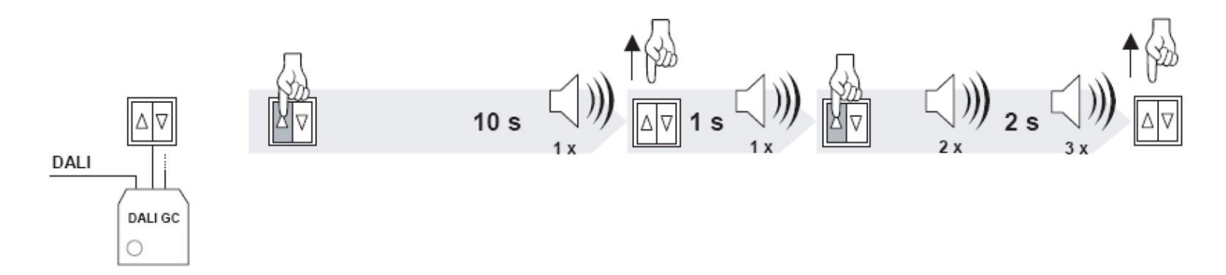
Abbildung: Programmiermodus ohne Löschen der Adressen



Programmiermodus starten mit Löschen der Adressen (Neuinstallation)

- Handelsüblichen Standardtaster an das DALI GC anschließen
- Beliebigen Taster wählen und lange gedrückt halten (>10 s)
  → Piepston ertönt
- Taster kurz loslassen (1s)
  → Erneuter Piepston ertönt
- Taster gedrückt halten (>3s)
  → Zwei Piepstöne ertönen (nach 1s)
  → Drei weitere Piepstöne ertönen (nach 3s)
- Taster loslassen
  → Gerät wechselt in den Programmiermodus
  → Momentane Einstellungen (Gruppenzuordnung) werden gelöscht

Abbildung: Programmiermodus mit Löschen der Adressen



HINWEIS

Im Programmiermodus wird zunächst nach vorhandenen DALI-Betriebsgeräten im DALI-Kreis gesucht. Die Betriebsgeräte werden wie folgt adressiert:

- Im Programmiermodus mit Löschen der Adressen werden alle DALI-Betriebsgeräte automatisch adressiert
- Im Programmiermodus ohne Löschen der Adressen werden nur neu erkannte Betriebsgräte adressiert

Während des Suchvorgangs werden alle erkannten Leuchten auf Maximum gedimmt. Ist die Suche abgeschlossen, bleibt eine Leuchte auf Maximum (selektiert), während alle anderen auf den niedrigsten Wert dimmen.

Leuchte selektieren

Um eine Leuchte einer Gruppe zuzuordnen, muss sie zuerst selektiert werden.

- Beliebigen Taster des Standardtasters wählen
- Taster kurz drücken, um eine Leuchte zu selektieren
  → Selektierte Leuchte wird auf Maximum gedimmt
  → Alle anderen Leuchten werden auf Minimum gedimmt
- Taster wiederholt drücken, um andere Leuchten zu selektieren

HINWEIS

In einer Leuchte können mehrere Geräte eingebaut sein. Wenn dies der Fall ist, müssen alle Geräte der Leuchte separat selektiert werden.
Die Leuchten werden in der Reihenfolge selektiert, in der sie auch gefunden wurden.
Ist die Selektion bei der letzten Leuchte angekommen, wird danach wieder die erste Leuchte selektiert.

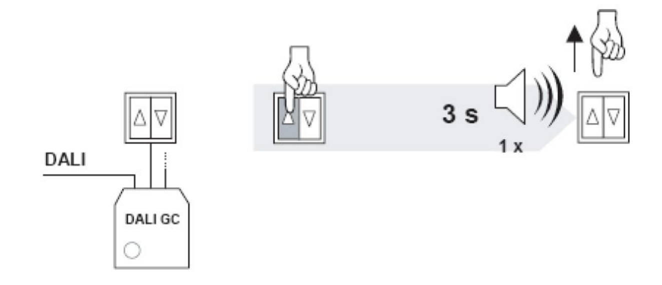
Leuchte einer Gruppe zuordnen

Wenn eine Leuchte einer bestimmten Gruppe zugeordnet wird, reagiert sie auf die Befehle desjenigen Tasters, der der gleichen Gruppe zugeordnet ist. Die Zuordnung einer Leuchte zu einer bestimmten Gruppe wird im DALI-Betriebsgerät der Leuchte gespeichert.

- Sicherstellen, dass die gewünschte Leuchte selektiert ist
- Taster wählen, der der gewünschten Gruppe zugeordnet ist

- Taster lange drücken (>3s)
  → Piepston ertönt
  → Gruppenzuordnung des Tasters wird im Betriebsgerät der Leuchte gespeichert
  → Leuchte reagiert ab sofort auf Dimmbefehle des gewählten Tasters

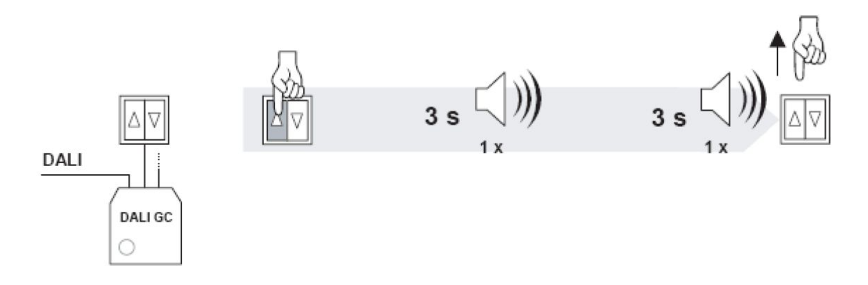
Abbildung: Gruppenzuordnung



Leuchte aus einer Gruppe entfernen

- Sicherstellen, dass die gewünschte Leuchte selektiert ist
- Taster wählen, der der entsprechenden Gruppe zugeordnet ist
- Taster lange drücken (>6s)
  → Erster Piepston ertönt nach 3s
  → Zweiter Piepston ertönt nach weiteren 3s
  → Gruppenzuordnung des Tasters wird entfernt
  → Leuchte reagiert ab sofort nicht mehr auf Dimmbefehle des gewählten Tasters

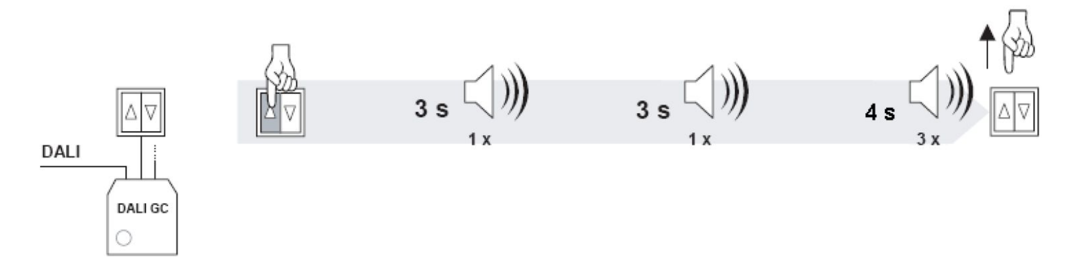
Abbildung: Leuchte aus Gruppe entfernen



Programmiermodus beenden

- Taster lange drücken (>9s)
  → Erster Piepston ertönt nach 3s
  → Zweiter Piepston ertönt nach weiteren 3s
  → Dritter Piepston ertönt nach weiteren 3s
- Taster loslassen
  → Programmiermodus ist beendet
  → Alle Taster im System befinden sich wieder im Normalzustand

Abbildung: Programmiermodus beenden



Beispiel: Mehrere unabhängige kleine Büroräume an derselben DALI-Leitung

Anforderung

- Ein- und Ausschalten über Taster
- Dimmen von je 2 Gruppen (Fensterleuchten und Gangleuchten)

Abbildung: Übersicht Büroräume (links Raum A / rechts Raum B)

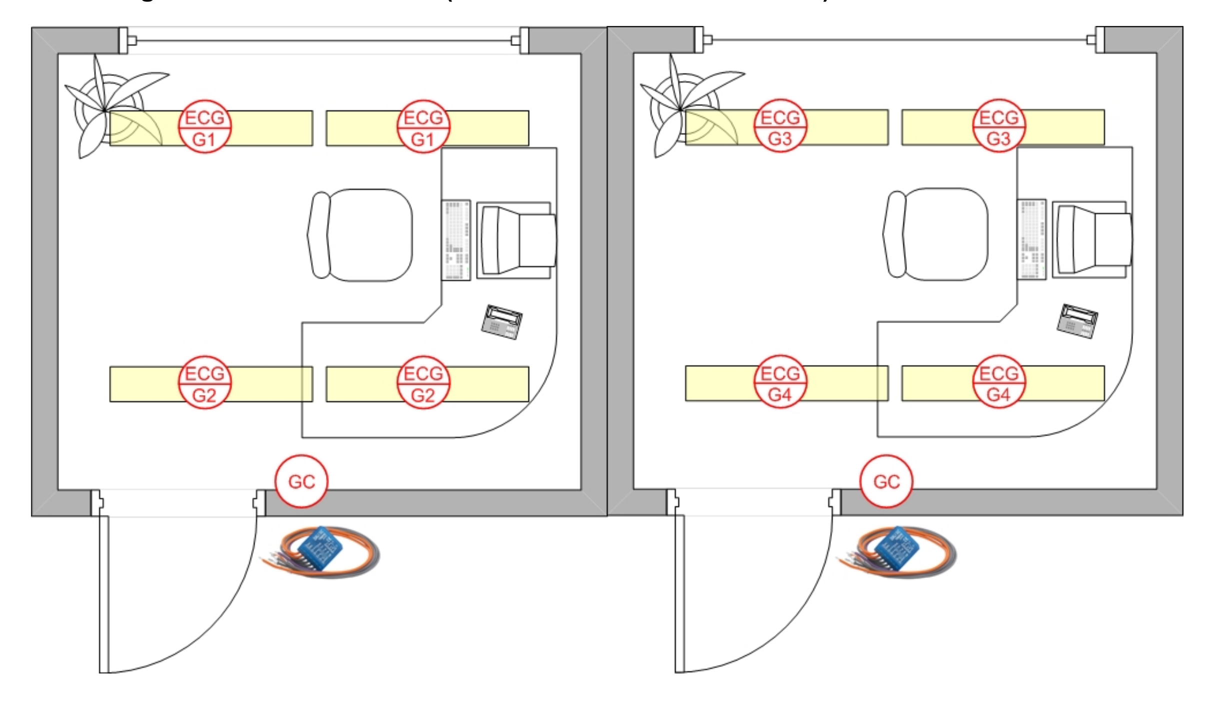


Tabelle: Zuordnung DALI GC

	Raum A	Raum B
Fenstergruppe	Gruppe 1	Gruppe 3
Ganggruppe	Gruppe 2	Gruppe 4
DALI GC	Drehschalterstellung 1 (Gruppe 1+2): Gruppe 1 => Taster für Fensterreihe Gruppe 2 => Taster für Gangreihe	Drehschalterstellung 3 (Gruppe 3+4): Gruppe 3 => Taster für Fensterreihe Gruppe 4 => Taster für Gangreihe

DALI-Szenenkontroller: DALI SC & SC-A

Beschreibung



Das DALI SC ist ein Modul, mit dem Szenenaufrufbefehle für bis zu vier Szenen (A, B, C, D) an den DALI-Kreis gesendet werden können. An das Modul können alle handelüblichen Installationstaster angeschlossen werden. Durch die kompakte Bauart ist es möglich, das DALI SC gemeinsam mit den Standardtastern in die Unterputzdose einzubauen und es ermöglicht somit einen dezentralen Aufbau des DALI-Kreises.Die Szenen werden über einen Drehschalter am Modul eingestellt.

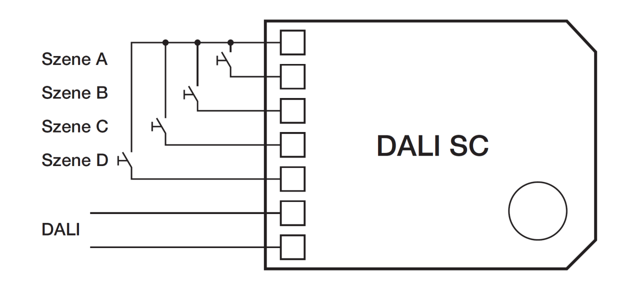
Das DALI SC Modul ist multi-masterfähig, so dass mehrere Steuermodule in einem DALI-Kreis verwendet werden können.

Das DALI SC-A ist baugleich mit dem DALI SC. Der einzige Unterschied besteht darin, dass im DALI SC-A der Programmiermodus nicht aktiviert ist. Dadurch wird eine ungewollte Umprogrammierung der DALI-Betriebsgeräte über Taster verhindert!

Anschluss

Das Szenenmodul DALI SC wird direkt im DALI-Kreis angeschlossen und benötigt keine eigene Versorgung. Die Versorgung erfolgt über den DALI-Kreis (Stromaufnahme = 6 mA). Der Anschluss an den DALI-Kreis kann ohne Beachtung der Polung erfolgen.

Abbildung: Tasteranschluss DALI SC



> ⚠ **VORSICHT!**
>
> Der DALI-Kreis ist nicht SELV, d.h. die Taster und Verkabelung müssen für Netzspannung geeignet sein. Die Anschlussdrähte zwischen den Tastern und dem DALI SC dürfen nicht verlängert werden!

Grundfunktionen

Szene aufrufen

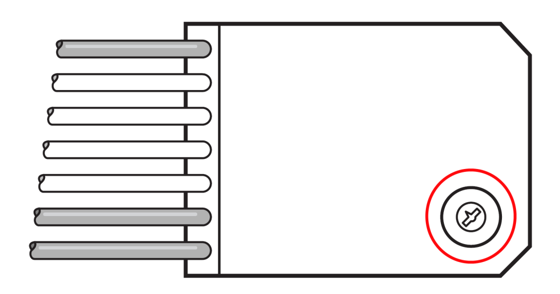
- Taster kurz drücken
  → Die dem Taster zugeordnete Szene wird aufgerufen

Jedem der vier Taster ist eine Szene zugeordnet. Die Szenenaufrufe werden "Broadcast" an alle Leuchten im DALI-Kreis gesendet.

Tabelle: Tasten-Funktion

Tastendruck	Funktion
40 ms...1 s	Aufruf der dem Taster zugeordneten Szene

Szenenzuordnung



Die Szenenzuordnung erfolgt über einen Drehschalter auf der Rückseite des Moduls. Die gewählte Schalterstellung legt fest, welche Szene dem ersten Taster zugeordnet wird. Den Tastern 2, 3 und 4 werden automatisch die nächstfolgenden Szenen zugeordnet.

Tabelle: Szenenzuordnung

Drehschalter Stellung	Szene Taster 1	Szene Taster 2	Szene Taster 3	Szene Taster 4
1	1	2	3	4
2	2	3	4	5
3	3	4	5	6
4...9	4...9	5...10	6...11	7...12
A...F	10...15	11...16	12...1	13...2
0	16	1	2	3

Beispiel:
Schalterposition = 3 daraus folgt:
Taster 1 = Szene 3, Taster 2 = Szene 4, Taster 3 = Szene 5, Taster 4 = Szene 6

Programmierung

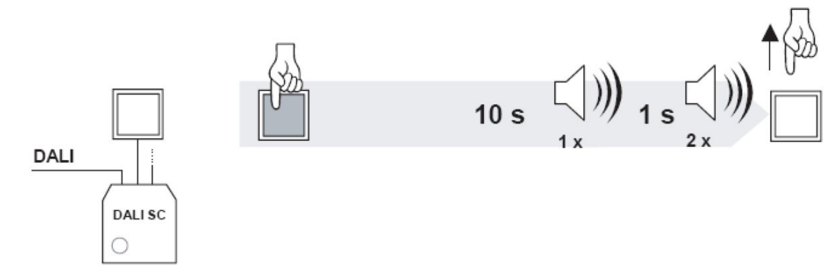
Szene speichern

- Taster lange drücken (>10s)
  → Piepston ertönt
- Taster drücken (1s)
  → aktueller Lichtwert aller Leuchten wird als Szenenwert gespeichert
  → Szenennummer des Tasters wird der Szene zugeordnet
  → Szenen kann ab sofort mit dem gewählten Taster abgerufen werden



Die Änderung des Lichtwerts erfolgt über ein beliebiges DALI-Bediengerät (bspw. DALI GC).
Beim DALI SC-A ist der Programmiermodus nicht integriert! Dadurch wird eine ungewollte Umprogrammierung der DALI-Betriebsgeräte über Taster verhindert!

Abbildung: Szenenzuordnung



Beispiel: Besprechungszimmer

Anforderung

- Ein- und Ausschalten über Taster
- Dimmen von je 2 Gruppen (Langfeldleuchten und Niedervolt-Halogen-Spots)
- Aufrufen von benutzerdefinierten Lichtszenen (z.B. Szene Präsentation)

Abbildung: Übersicht Besprechungszimmer

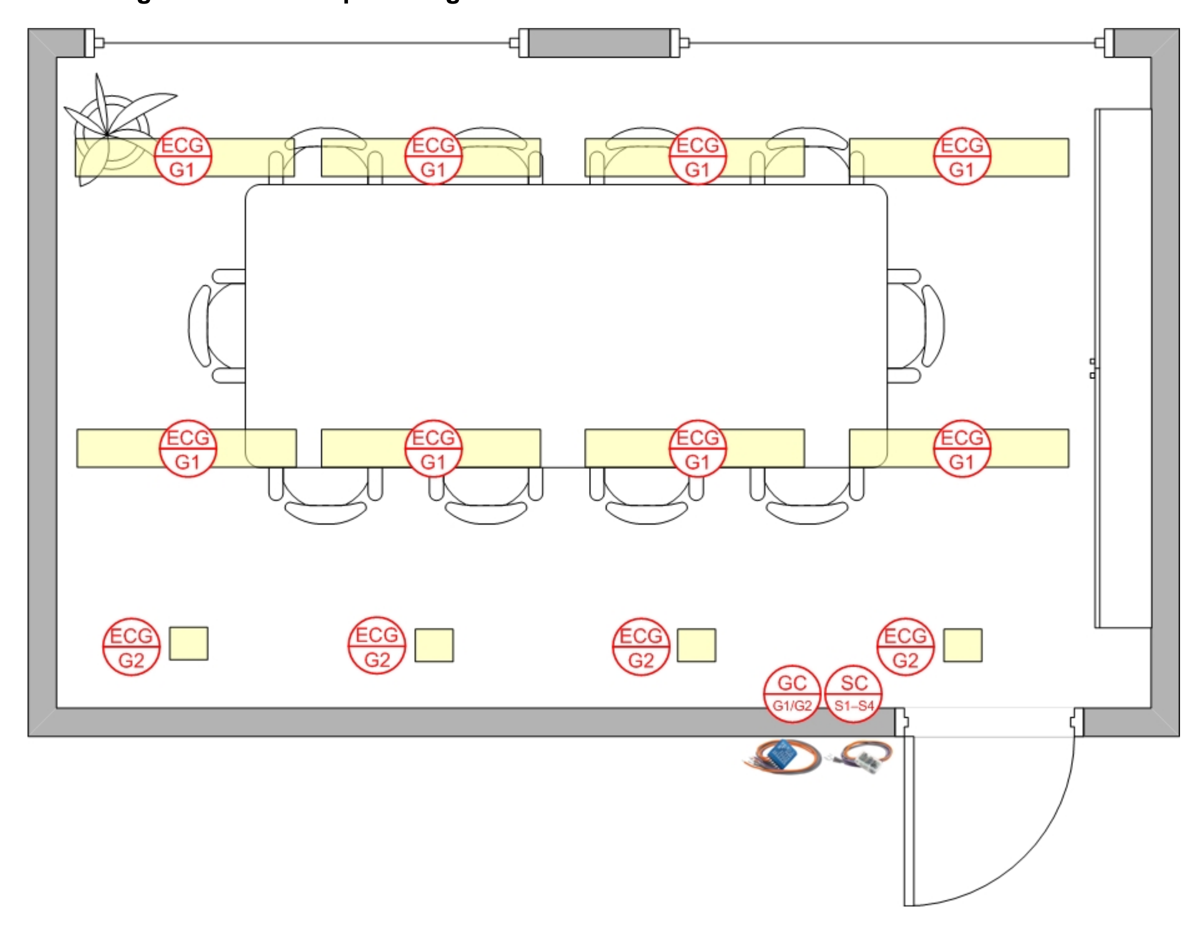


Tabelle: Zuordnung DALI GC und SC

	Besprechungszimmer
Langfeldleuchten	Gruppe 1
Halogenspots	Gruppe 2
DALI GC	Drehschalterstellung 1 (Gruppe 1+2): Gruppe 1 => Taster für die Langfeldleuchten Gruppe 2 => Taster für die Halogenspots
DALI SC	Drehschalterstellung 1 (Szene 1-4): Szene 1 => Licht aus Szene 2 => Licht 100% Szene 3 => Präsentation Szene 4 => Besprechung

DALI-Multikontroller: DALI MC

Beschreibung



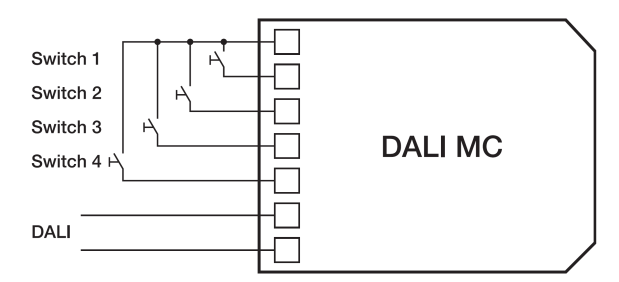
Das DALI MC ist ein multifunktionales Bedienmodul für den DALI-Kreis. Es verfügt über vier unabhängige Eingänge, deren Funktionen frei konfigurierbar sind.

An das Modul können alle handelsüblichen netzspannungsfesten Taster bzw. Schalter angeschlossen werden. Außerdem ist es möglich, die Eingänge des DALI MC über Relais anzusteuern. Es besteht zusätzlich die Möglichkeit, mit dem DALI MC eine Netzüberwachung zu realisieren. Bei Rückkehr der Versorgungsspannung wird dabei ein vordefinierter Beleuchtungszustand vom DALI MC aufgerufen.

Durch die kompakte Bauart ist es möglich, das DALI MC gemeinsam mit dem Standardschaltermaterial in die Unterputzdose einzubauen. Es ermöglicht somit einen dezentralen Aufbau des DALI-Kreises.

Die Konfiguration der vier Eingänge erfolgt über die Konfigurations-Software masterCONFIGURATOR (siehe Quellenverzeichnis).
Das DALI MC Modul ist multi-masterfähig, sodass mehrere Steuermodule in einem DALI-Kreis verwendet werden können.

Anschluss



Das Tastermodul DALI MC wird direkt an der DALI-Steuerleitung angeschlossen und benötigt keine eigene Stromversorgung. Die Versorgung erfolgt über den DALI-Kreis (Stromaufnahme = 6 mA). Der Anschluss an den DALI-Kreis kann ohne Beachtung der Polung erfolgen.

VORSICHT!

Die Anschlussdrähte zwischen dem Schalter bzw. Taster und dem DALI MC dürfen maximal 50 cm lang sein!
Der DALI-Kreis ist nicht SELV. Das heißt, die Taster und Verkabelung müssen für Netzspannung geeignet sein.

Funktion

Das Verhalten der 4 Eingänge kann für jeden Eingang einzeln über die Software masterCONFIGURATOR parametriert werden. Beispiele für das Verhalten des Einganges sind:

- Der Eingang hat die Funktion eines Tasters
- Der Eingang hat die Funktion eines Schalters
- Der Eingang hat die Funktion eines Wechselschalters
- Der Eingang hat die Funktion einer Treppenhausschaltung
- Der Eingang ruft eine vordefinierte Sequenz an DALI-Befehlen auf (Makro)

Neben der Festlegung der Funktion kann durch weitere Parameter ausgewählt werden, an welche Zieladresse die Funktion gerichtet ist (Broadcast, Gruppe oder Einzeladresse) und was für ein DALI-Kommando ausgeführt werden soll.

Beispiel: Schalter Ein/Aus

Zieladresse	Gruppe 1
Funktion	Schalter
DALI-Befehl	"Recall max. Level" beim Einschalten und "OFF" beim Ausschalten

Konfiguration per masterCONFIGURATOR

Für den masterCONFIGURATOR existiert eine separate Dokumentation (siehe Quellenverzeichnis).

Tabelle: Parametererklärung Funktionen

Funktion	Beschreibung
1) Taster: kurz oder lang = 1 * Befehl X	Bei kurzer oder langer Betätigung des Tasters wird einmal der Befehl X ausgegeben.
2) Taster: kurz = 1* Befehl X, lang = 1 * Befehl X dann 1 * Befehl Y	» Bei kurzer Betätigung des Tasters wird einmal der Befehl X ausgegeben. » Bei langer Betätigung des Tasters wird einmal der Befehl X und danach einmal der Befehl Y ausgegeben.
3) Taster: kurz = 1 * Befehl X, lang = 1 * Befehl X dann wiederholt Befehl Y	» Bei kurzer Betätigung des Tasters wird einmal der Befehl X ausgegeben. » Bei langer Betätigung des Tasters wird einmal der Befehl X und danach wiederholt der Befehl Y ausgegeben.
4) Taster: kurz = 1 * Befehl X, lang = wiederholt Befehl Y	» Bei kurzer Betätigung des Tasters wird einmal der Befehl X ausgegeben. » Bei langer Betätigung des Tasters wird wiederholt der Befehl Y ausgegeben.
5) Toggletaster: kurz oder lang = Wechsel zwischen Befehl X und Y	Bei kurzer oder langer Betätigung des Tasters wird abwechselnd der Befehl X und Y ausgegeben.
6) Wechseltaster: kurz oder lang = Wechsel zwischen Befehl X und Y; beleuchtungsabhängig	Bei kurzer oder langer Betätigung des Tasters wird abwechselnd der Befehl X und Y ausgegeben. Der jeweils ausgegebene Befehl ist vom Beleuchtungszustand abhängig: » Ist die Beleuchtung zuvor ausgeschaltet, wird der Befehl X ausgegeben. » Ist die Beleuchtung zuvor eingeschaltet, wird der Befehl Y ausgegeben.
7) Dimmtaster: kurz = Wechsel zwischen Befehl X und Y, lang = dimmen; beleuchtungsabhängig	SwitchDIM-Mode » Bei kurzer Betätigung des Dimmtasters wird abwechselnd der Befehl X und Y ausgegeben. Der jeweils ausgegebene Befehl ist vom Beleuchtungszustand abhängig. » Ist die Beleuchtung zuvor ausgeschaltet, wird der Befehl X ausgegeben. » Ist die Beleuchtung zuvor eingeschaltet, wird der Befehl Y ausgegeben. » Bei langer Betätigung des Dimmtasters wird heller oder dunkler gedimmt.
8) Schalter: schließen = Befehl X, öffnen = Befehl Y	» Beim Schließen des Schalters wird der Befehl X ausgegeben. » Beim Öffnen des Schalters wird der Befehl Y ausgegeben.
9) Wechselschalter: schließen = Befehl X, öffnen = Befehl Y; beleuchtungsabhängig	Bei jeder Betätigung des Schalters werden abwechselnd die Befehle X und Y ausgegeben. Der jeweils ausgegebene Befehl ist vom Beleuchtungszustand abhängig: » Ist die Beleuchtung zuvor ausgeschaltet, wird der Befehl X ausgegeben. » Ist die Beleuchtung zuvor eingeschaltet, wird der Befehl Y ausgegeben.

10) Treppenhausfunktion: schließen = Befehl X, Start Nachlaufzeit, Nachlaufzeit abgelaufen = Befehl Y	Beim Betätigen des Tasters wird der Befehl X ausgegeben und die Nachlaufzeit startet. Sobald die Nachlaufzeit abgelaufen ist, wird der Befehl Y ausgegeben.

Tabelle: Beschreibung Makros

Makro	Beschreibung
Makro 1: Go home	Verzögertes Licht aus (langsames herunterdimmen)
Makro 2: MSensor Automatik	Lichtregelung des vorgewählten DALI MSensor wird aktiviert
Makro 3: Sequenzieller Szenenaufruf	Mit jedem Tastendruck des an den Eingang angeschlossenen Tasters wird die nächste Szene aufgerufen. Am Ende der Sequenz beginnt der Vorgang von vorne.
Makro 4: Dynamische Szene	Nach dem Betätigen des Tasters wird eine Sequenz von vier Szenen aufgerufen. Überblend- und Verweilzeit sind für jede Szene frei definierbar.
Makro 5: DALI-Reset	Reset der definierten Geräte. Optional können auch die DALI-Adressen gelöscht werden. Folgende Parameter werden auf Werkseinstellung zurückgesetzt:
Makro 6: e-Power ON Level	Setzt den Power-ON-Level des DALI-Betriebsgerätes auf den vordefinierten Wert. DALI-Geräte, die diese Funktion nicht unterstützen, ignorieren den Befehl.
Makro 7: PCA-Kompatibilität	Setzt den Parameter "PCA-Kompatibilität" im PCA EXCEL lp der Generation xitec I auf den vordefinierten Wert. DALI-Geräte, die diese Funktion nicht unterstützen, ignorieren den Befehl.
Makro 8: Benutzerdefinierte DALI-Befehle	Makro führt eine COT-Datei aus, das vom Benutzer selbst erstellt werden kann.

Für eine Erklärung wichtiger DALI-Parameter und -Befehle siehe Anhang / Wichtige DALI-Parameter und DALI-Befehle.

Default Einstellung

Ab Werk hat das DALI MC folgende Eingangseinstellungen:

Tabelle: Default Einstellung

	Eingang 1	Eingang 2	Eingang 3	Eingang 4
Zieladresse	Broadcast	Broadcast	Broadcast	Broadcast
Funktion	Taster: CmdX, CmdY mit Wiederholung bei langem Tastendruck	Taster: CmdX, CmdY mit Wiederholung bei langem Tastendruck	Taster: sendet CmdX	Makro 2: MSensor Automatik
CmdX	RECALL MAX	OFF	RECALL SCENE 1	-
CmdY	STEP UP	STEP DOWN	-	-

Beispiel: Besprechungszimmer mit DALI MSensor und DALI MC

Anforderung

- Einschalten über Taster
- Ausschalten über den Bewegungsmelder (Off-only-Funktion)
- Tageslichtabhängige Regelung der Beleuchtungsstärke
- Aufrufen von benutzerdefinierten Lichtszenen (z.B. Szene Präsentation)

Abbildung: Übersicht Besprechungszimmer

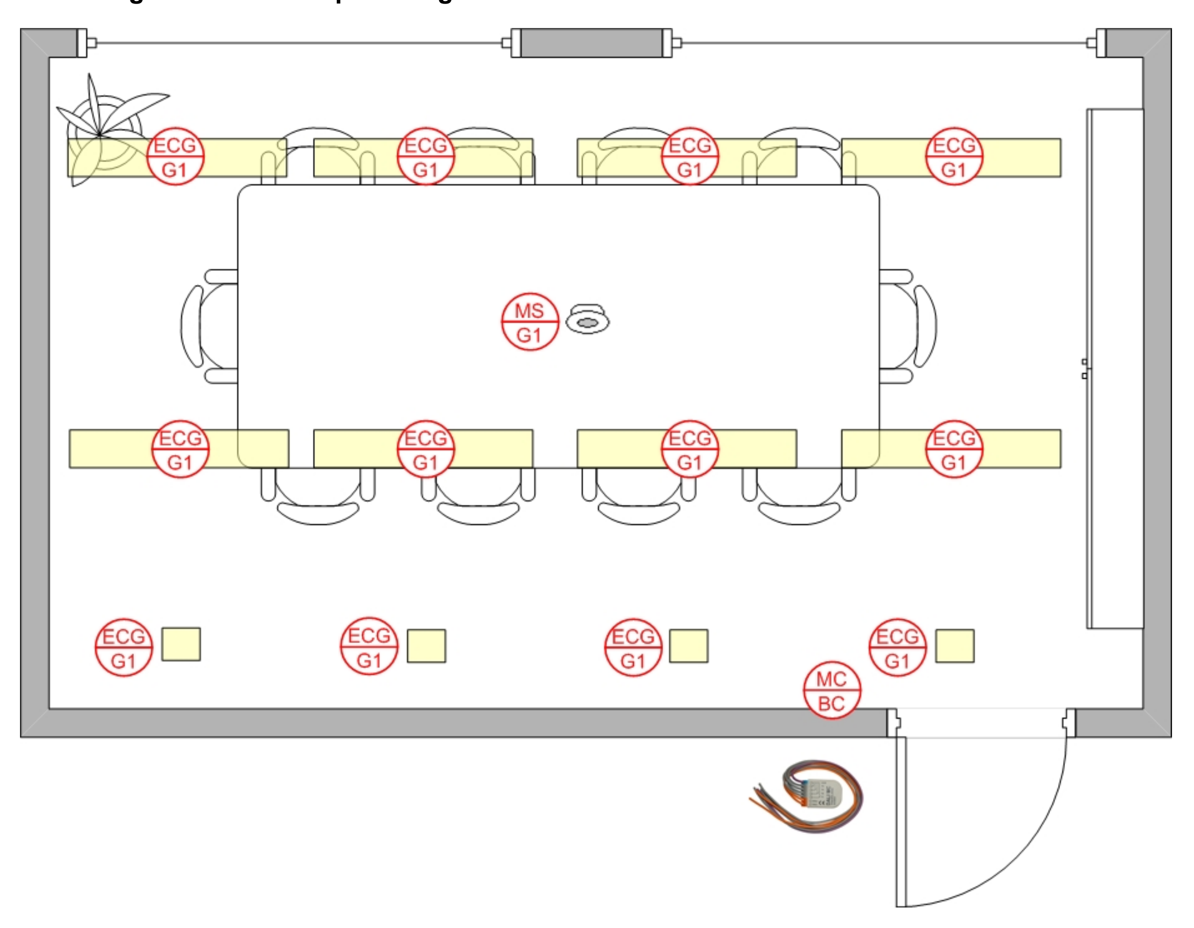


Tabelle: Zuordnung DALI MSensor und DALI MC

Controls	Zuordnung
DALI MSensor	Leuchtengruppe: Gruppe 1 Drehschalterstellung 1 (Gruppe 1):
DALI MC	Eingang 1: Zieladresse: Broadcast Funktion: Makro 2: MSensor Automatik Eingang 2-4: Zieladresse: Broadcast Funktion: Taster Befehl: Go to Scene 1-3

DALI TOUCHPANEL 02

Beschreibung

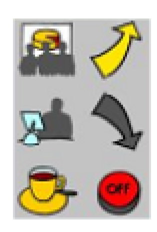


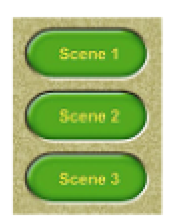
Das DALI-TOUCHPANEL ist ein multifunktionelles Bediengerät für den DALI-Kreis. Es kombiniert die Funktionen des DALI-GC und DALI-SC in einem Modul und verfügt über 6 frei definierbare Tastfelder. Die Konfiguration der 6 Tasten erfolgt über die Konfigurations-Software masterCONFIGURATOR (ab V2.6) (siehe Quellenverzeichnis).

Folgende Konfigurationen sind möglich:

- Ein- und Ausschalten von Einzeladressen, Gruppen oder Broadcast
- Auf- und Abdimmen von Einzeladressen, Gruppen oder Broadcast
- Szenenaufrufe

Kundenspezifische Flexibilität bietet das DALI TOUCHPANEL 02 außerdem beim Design, unter anderem kann die Bedienoberfläche individuell gestaltet werden (austauschbare Layout-Karte).





Das DALI-Touchpanel ist Multi-Master-fähig, d.h. mehrere Steuermodule können in einem DALI-System parallel installiert werden.
Über die Software masterCONFIGURATOR (ab V2.6) besteht die Möglichkeit das Panel für Tunable White Anwendungen einzustellen. Der Wirkbereich ist einstellbar auf Broadcast-, Gruppen- oder Adressenbezogen.



Anschluss

Das DALI TOUCHPANEL 02 wird direkt am DALI-Kreis angeschlossen und benötigt keine eigene Versorgung. Die Versorgung erfolgt über den DALI-Kreis (Stromaufnahme = 6 mA). Der Anschluss an den DALI-Kreis kann ohne Beachtung der Polung erfolgen.

Grundfunktionen

Abbildung: Erklärung der Tastenbelegung des werksseitig eingestellten Layouts

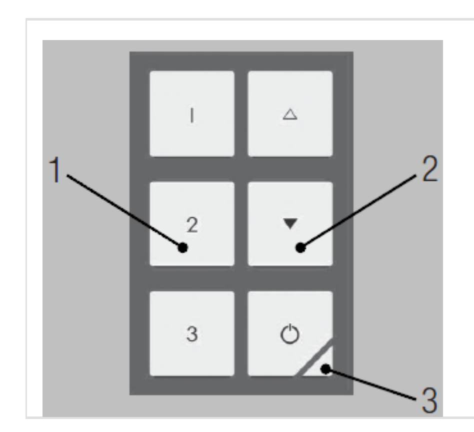
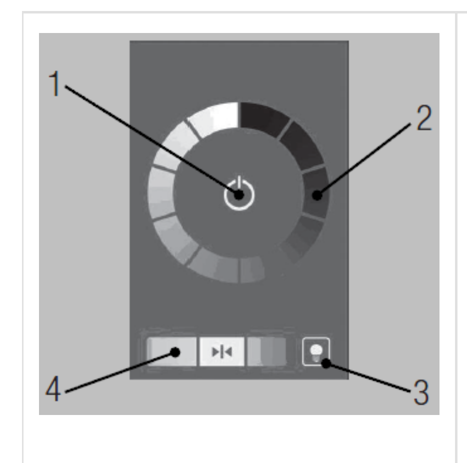
	1) **Szenentaster:** Auf der Szenen 1-3 2) **Gruppentasten:** Steuern zugewiesene DALI-Betriebsgeräte bzw. DALI-Gruppen Kurzer Tastendruck: ON, OFF Langer Tastendruck: Dimmen 3) **Finder LED:** Rote LED um das Panel im Dunkeln zu finden Langer Tastendruck: LED on/off

Abbildung: Erklärung der Tastenbelegung des Tunable White Layouts

	1) **Ein- und Austaste:** Ein- bzw. Austaste: Ein- bzw. Auschalten der Beleuchtung 2) **Dimmrad**: Aufgrund diskreter Dimmwerte durch Drücken einer beliebigen Position auf dem Dimmrad Dimmen durch Entlangfahren am Dimmrad 3) **Finder LED:** Rote LED, um das Panel im Dunkeln zu finden. Langer Tastendurck: LED on/off 4) **Tunable White Tasten:** Tunable White Tasten: Verändern der Farbtemperatur entlang der Planckschen Kurve durch Drücken der rechten und linken Tasten. Einstellen von 4.500K durch Drücken der mittleren Taste.

Konfiguration per Software

Mit der Konfigurationssoftware masterCONFIGURATOR (ab V2.60) ist es möglich, die Tasten des DALI-TOUCHPANEL 02 individuell zu belegen. Die Konfiguration (Adressierung, Gruppierung, ...) des DALI-Kreises kann dabei ebenfalls mit dem masterCONFIGURATOR vorgenommen werden. Zusätzlich zum masterCONFIGURATOR (ab V2.60) benötigt man hierzu ein DALI-USB für die Verbindung zwischen Computer und DALI-Kreis.

Für den masterCONFIGURATOR existiert eine separate Dokumentation (siehe Quellenverzeichnis).

Tabelle 1: Parametererklärung benutzerdefiniertes Layout

Auswahl Dim-Mode	Kurzer Tastendruck	Langer Tastendruck
Toggle ON/OFF	Wechselt zwischen ausgewähltem ON-Befehl und OFF-Befehl	
Dim up only	Ignoriert	Ein (wenn erforderlich) / aufdimmen
Dim up and on for short press	Ausführen des ausgewählten ON-Befehl	Ein (wenn erforderlich) / aufdimmen
Dim down only	Ignoriert	Abdimmen
Dim down and off for short press	Ausführen des ausgewählten OFF-Befehls	Abdimmen
Toggle up/down	Ignoriert	Wechsel zwischen auf- und abdimmen
Toggle up/down and on/off for short press	Wechselt zwischen ausgewähltem ON-Befehl und OFF-Befehl	Wechsel zwischen auf- und abdimmen

HINWEIS

Die Auswahl ON bzw. OFF im Dim-Mode erlaubt es nicht nur die Beleuchtung ein- und auszuschalten, es kann im Punkt ON/OFF Befehl auch ausgewählt werden, welches Kommando für ON bzw. OFF geschickt werden soll. ON und OFF stellen also sozusagen Variablen dar.

Beispiel: Konfiguration der Taste Szene 1

Logische Adresse	Broadcast
Dim-Mode	toggle ON/OFF
Auswahl ON/OFF Befehl	ON-Befehl: "go to Scene 1" / OFF-Befehl: "go to Scene 1"

Bei jedem Drücken der Taste wird das Kommando "go to Scene 1" gesendet.

Beispiel: Besprechungszimmer

Anforderung

- Ein- und Ausschalten bei der Türe
- Gemeinsames Dimmen der Beleuchtung (Broadcast) an der Bedienstelle am Fenster
- Aufrufen von benutzerdefinierten Lichtszenen (z.B. Szene Präsentation) an der Bedienstelle am Fenster

Abbildung: Übersicht Beispiel Besprechungszimmer

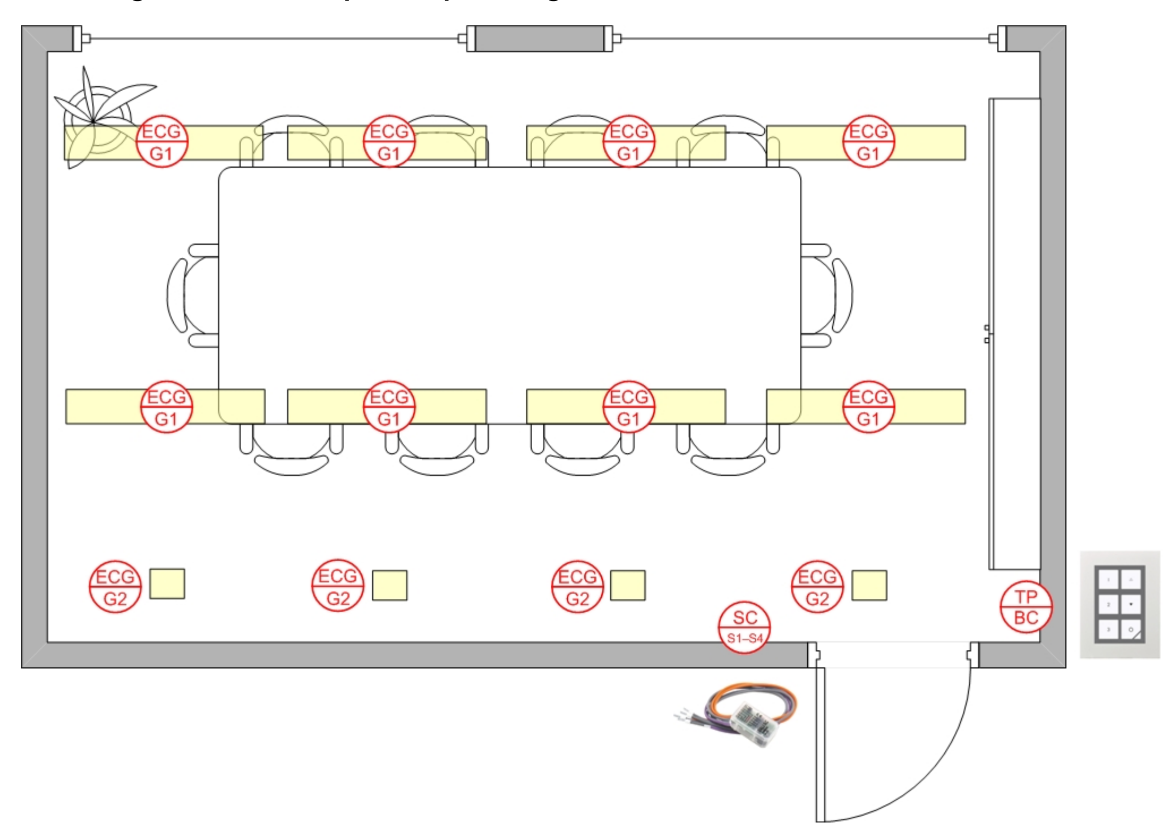


Tabelle: Zuordnung DALI-SC und TOUCHPANEL 02

	Besprechungszimmer
Langfeldleuchten	Gruppe 1
Halogenspots	Gruppe 2
DALI-SC (Bedienstelle Türe)	Drehschalterposition 1 (Szene 1-4): Szene 1 => Licht aus Szene 2 => Licht 100% Szene 3 und 4 => nicht verwendet
DALI-TOUCHPANEL 02 (Bedienstelle Fenster)	Werksseitig eingestelltes Layout: Szene 1 => Licht aus Szene 2 => Licht 100% Szene 3 => Präsentation Auftasten => Aufdimmen beider Gruppen Abtaste => Abdimmen beider Gruppen OFF-Taste => Auschalten der Beleuchtung

DALI x/e-touchPANEL 02

Betriebsarten Basic, Color, Plug

Aufbau und Funktionen

In den DALI-Betriebsarten Basic, Color, Plug ist das x/e-touchPANEL ein Bedien- und Steuergerät für DALI-Beleuchtungssysteme. Im x/e-touchPANEL ist die Software x-touch integriert, die über ein Farb-Touchscreen gesteuert wird.
Eine Kombination mit Controllern der comfortDIM Serie ist möglich.

Die Software x-touch bietet folgende Funktionen:

- Betriebsarten
  - Basic für Weißlicht-Anwendungen
  - Color für RGBW-Anwendungen
  - Plug für einfache RGBW-Anwendungen mit vorkonfigurierten Betriebsgeräten, bei denen mittels codierter Stecker die Adressierung bereits festgelegt ist
- Konfiguration von
  - 16 Szenen
  - 99 Lichtsequenzen
  - 7 zeitgesteuerten Tagesplänen
  - 1 kalendergesteuerten Wochenplan
  - DT 8 (Tunable White)
- Echtzeituhr/-kalender
- Konfiguration der Schaltflächen für den manuellen Aufruf
- Gestaltung der Schaltflächen für den manuellen Aufruf
- Manuelles Schalten und Dimmen
- Rahmenlicht und einstellbare Displaybeleuchtung
- Kommunikation über Schnittstellen:
  - USB
  - Ethernet (TCP/IP)

Tabelle: Eigenschaften x/e-touchPANEL

Eigenschaft	x/e-touchPANEL
Anzahl DALI-Linien	2
Anschluss	maximal 128 DALI-Betriebsgeräte
Busversorgung	extern
Schnittstellen	USB, Ethernet
Rahmenlicht	ja
Displaybeleuchtung	Immer EIN oder 2 min. nach letzter Bedienung automatisch gedimmt.

Software x-touch

Die folgenden Erläuterungen dienen dem besseren Verständnis der Software x-touch.

Tabelle: Eigenschaften x-touch

Bezeichnung	Bedeutung
Betriebsgerät	DALI-Betriebsgerät
Gruppe (G)	Die Software x-touch kommuniziert über Gruppen (max. 16) mit den Betriebsgeräten (max. 64 pro DALI-Linie). Eine Gruppe (Group) kann einzeln geschaltet und gedimmt werden. Gruppen können auch EM-, HID-, LV-, INC-, CONF-, LED- oder Somfy-Betriebsgeräte enthalten.
Zone (Z)	Zonen gibt es nur in der Betriebsart Color. Eine Zone (Zone) besteht aus vier vordefinierten Gruppen, die die Farben Rot, Grün, Blau und Weiß repräsentieren.
Szene (S)	In einer Szene (Scene) ist eine Lichtsituation gespeichert, die durch die Einstellung einer oder mehrerer Gruppen definiert ist.
Sequenz (SQ)	In einer Sequenz (Sequence) werden mehrere Szenen in einer zeitlich abgestimmten Reihenfolge gespeichert.
Tagesablauf (SDL)	In einem Tagesablauf (Schedule) werden eine oder mehrere Sequenzen und/oder Szenen in einer zeitlich abgestimmten Reihenfolge gespeichert. Ein Tagesablauf startet automatisch alle 24 Stunden zu einer voreingestellten Tageszeit.
Wochenplan (SDLL)	Ein Tagesablauf ist jeweils einem Wochentag zugeordnet. So entsteht ein Wochenplan (Schedule list) mit einer kalendergesteuerten, unterbrechungsfreien Automatisierung von Lichtsituationen.
Scheduler	Scheduler erscheint, wenn aktiviert, im Menü Home und ermöglicht eine manuelleSteuerung von Sequenz, Wochenplan und Tagesablauf (Start, Pause, Stopp und Aus).

Betriebsart Basic

Typische Anwendungsbeispiele für die Betriebsart Basic sind Räume, in denen vorwiegend Weißlicht eingesetzt wird, z. B. öffentliche Räume, Produktionshallen, Gaststätten und Hotels.

Insgesamt können Sie maximal definieren:

- 16 Gruppen mit insgesamt 128 Geräten
- 16 Szenen
- 99 Sequenzen
- 7 Tagesabläufe
- 1 Wochenplan

Betriebsart Color

Sämtliche Farben des RGB-Farbraums setzen sich additiv aus den drei Grundfarben Rot, Grün und Blau (RGB) zusammen. Zur besseren Darstellung des weißen Lichts wird zusätzlich eine weiße Lichtquelle verwendet (RGBW-Farbmischung).
Die Farbsteuerung eines Beleuchtungssystems wird in der Betriebsart Color realisiert. Die Betriebsart Color unterscheidet sich von der Standard-Betriebsart Basic durch die Gruppenzuteilung der Betriebsgeräte.
In der Software x-touch werden die RGB-/RGBW-Betriebsgeräte jeweils einem Farbbereich (Rot, Grün, Blau, Weiß) einer Zone zugeordnet. Es gibt vier Zonen mit jeweils 4 Farbbereichen. Ein Farbbereich einer Zone entspricht einer Gruppe. Das Weißlicht kann im Menü Home über die Gruppen 1 bis 4 geschaltet und gedimmt werden.

Die Tabelle zeigt die Zuordnung der 16 Gruppen zu den vier Farben der einzelnen Zonen. Die Zonenzuordnung wird automatisch durch die Software gesteuert.

	W(eiß)	R(ot)	G(rün)	B(lau)
Zone 1	1	5	6	7
Zone 2	2	8	9	10
Zone 3	3	11	12	13
Zone 4	4	14	15	16

Typische Anwendungsbeispiele für die Betriebsart Color sind Räume, in denen vorwiegend RGBW-Betriebsgeräte eingesetzt werden, um frei gestaltete Farbverläufe und Farbeffekte zu realisieren, z. B. Schaufenster, Bars und Ausstellungsräume.

Insgesamt können Sie maximal definieren:

- 4 Zonen jeweils mit den 4 Farben Rot, Grün, Blau und Weiß mit insgesamt 128 Geräten
- 16 Szenen für Weißlicht
- 8 Farbszenen
- 99 Sequenzen
- 7 Tagesabläufe
- 1 Wochenplan

Betriebsart Plug

Bei der Betriebsart Plug wird nur eine Zone mit den Gruppen 1-4 genutzt. Die Gruppen repräsentieren die Farben Rot, Grün, Blau und Weiß. Die Zugehörigkeit zu einer Gruppe wird über einen Stecker am Betriebsgerät realisiert. Die Einteilung in Szenen ist nicht möglich.

Betriebsart Emergency

Aufbau und Funktionen

Mit dem x/e-touchPANEL können in der Betriebsart Emergency bis zu 120 DALI-Notlichtgeräte gesteuert und überwacht werden. Zusätzlich können die in den einschlägigen Normen vorgeschriebenen Notbeleuchtungstests automatisiert durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Tests werden als Nachweis in einer Logdatei gespeichert.

Das x/e-touchPANEL mit Farb-Touchscreen bietet folgende Funktionen für die Bedienung der Notlichtgeräte:

- Adressierung und Gruppierung
- Identifikation
- Manuelle Tests
- Zeitgesteuerte Funktions- und Betriebsdauertests
- Bedienerfreundliche Software

Im x/e-touchPANEL ist eine Rahmenbeleuchtung integriert. Sie unterstützt die Statusanzeige des Systems.

Verwendung mit Betriebsart Emergency

Das x/e-touchPANEL in der Betriebsart Emergency darf nur zur Notlichtsteuerung von einzelbatterieversorgten Notlichtanlagen betrieben werden. Es kann maximal 120 Notlichtgeräte ansteuern.

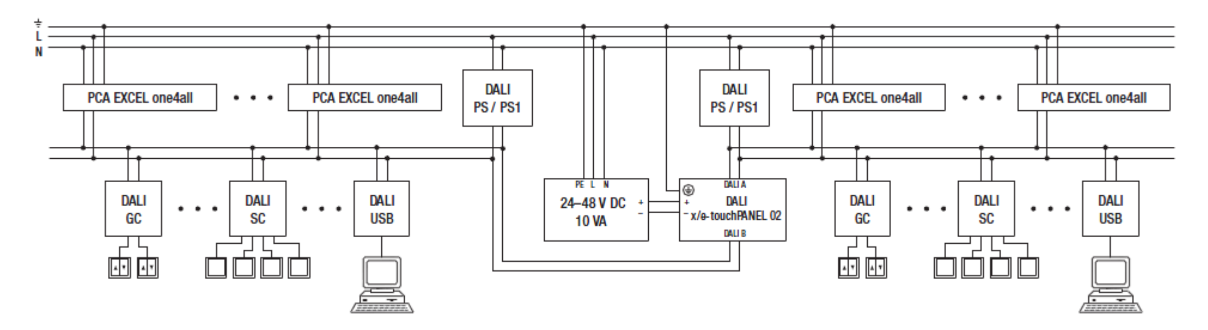
Es dürfen ausschließlich folgende Notlichtmodule angeschlossen werden:

- EM PRO
- EM powerLED PRO

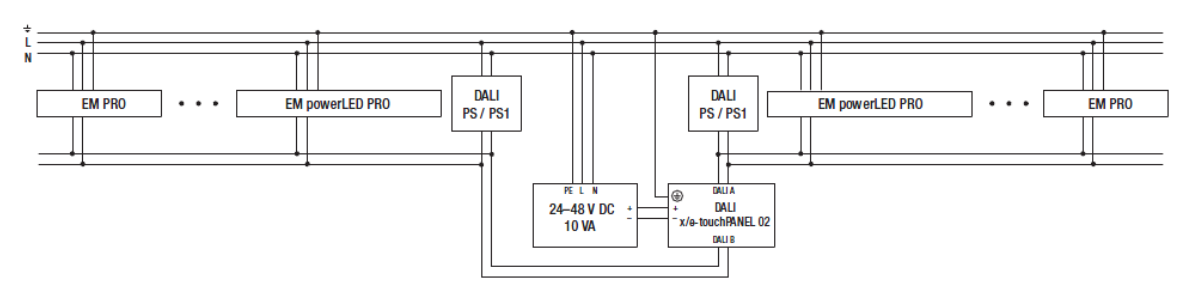
Schaltpläne

Das x/e-touchPANEL 02 wird direkt am DALI-Kreis angeschlossen. Das DALI x/e-touchPANEL 02 hat eine Stromaufnahme von 2 mA im DALI-Kreis. Das Gerät muss über ein mitgeliefertes Netzteil zusätzlich ans Netz angeschlossen werden.

Schaltplan: Betriebsarten Basic, Color, Plug



Schaltplan: Betriebsart EMERGENCY



HINWEIS

Das x/e-touchPANEL benötigt pro DALI-Linie eine separate Busversorgung. Nähere Informationen zum x/e-touchPANEL 02 finden Sie in der Bedienungsanleitung und im Datenblatt des jeweiligen Gerätes (siehe Quellenverzeichnis)!

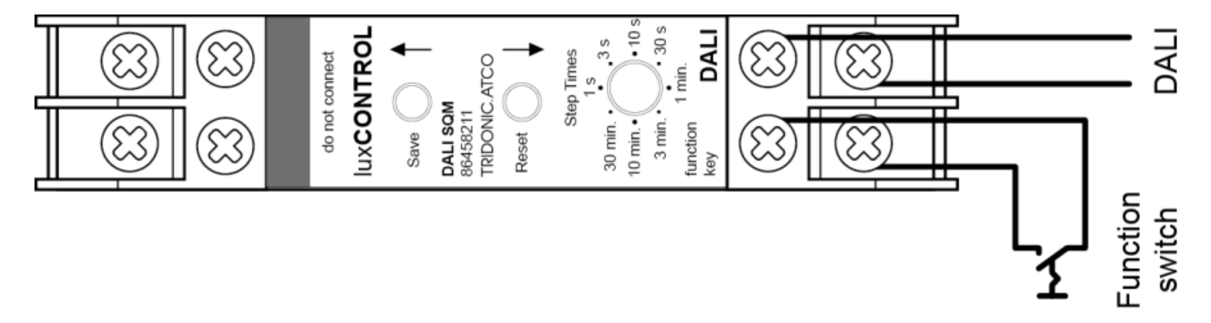
DALI Sequenzermodul: DALI SQM

Beschreibung



Das SQM-Sequenzermodul ermöglicht den automatischen Ablauf einer vordefinierten zeitgesteuerten Sequenz. Das DALI SQM sendet mit der eingestellten "Step-Time" fortlaufend DALI-Signale. Es handelt sich dabei um broadcast-adressierte Szenenaufrufe. Es können die DALI-Szenen 0 bis 15 aufgerufen werden. Die Endszene, nach der wieder Szene 0 aufgerufen wird, ist programmierbar und bei Auslieferung auf die DALI-Szene 7 eingestellt. Somit wird eine Sequenz von 8 Szenen aufgerufen.

Anschluss



Das DALI SQM wird direkt am DALI-Kreis angeschlossen und benötigt keine eigene Versorgung. Die Versorgung erfolgt über den DALI-Kreis (Stromaufnahme = 9 mA). Der Anschluss an den DALI-Kreis kann ohne Beachtung der Polung erfolgen.

Grundfunktionen

Sequenz DALI SQM starten

- Potentialfreien Kontakt/Taster anschließen
- Taster drücken
  → Sequenz wird gestartet

Verweilzeit einstellen

- Drehschalter am Modul auf gewünschte Stellung drehen (kürzeste Zeit: 1 Sekunde, längste Zeit: 30 Minuten)

Anzahl der Szenen in der Sequenz festlegen

- AUF-Taste am Modul kurz drücken, um Anzahl der Szenen in der Sequenz um eins zu erhöhen
- AB-Taste am Modul kurz drücken, um Anzahl der Szenen in der Sequenz um eins zu vermindern
- AUF-Taste am Modul lange drücken, um Anzahl der Szenen zu speichern



Ab Werk sind 8 Szenen voreingestellt. Maximal können 16 Szenen festgelegt werden.

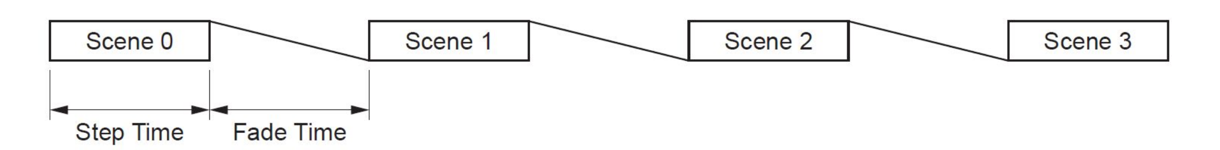
Licht ausschalten

- AB-Taste lange drücken, um angeschlossene Leuchten auszuschalten

Szenen überblenden

Zum Überblenden der Szenen dient die Fade-Time der DALI-Betriebsgeräte. Der Einstellbereich liegt zwischen 0,7 Sekunden und 90,5 Sekunden und wird über die Konfigurationssoftware masterCONFIGURATOR eingestellt. Nähere Informationen zur Einstellung der Fade-Time finden sie in der Bedienungsanleitung des masterCONFIGURATOR (siehe Quellenverzeichnis).

Abbildung: Überblenden DALI SQM



HINWEIS

Falls die "Step-Time" kleiner ist als die "Fade-Time", wird, obwohl die Szene noch nicht vollständig eingeblendet ist, die nächste aufgerufen!

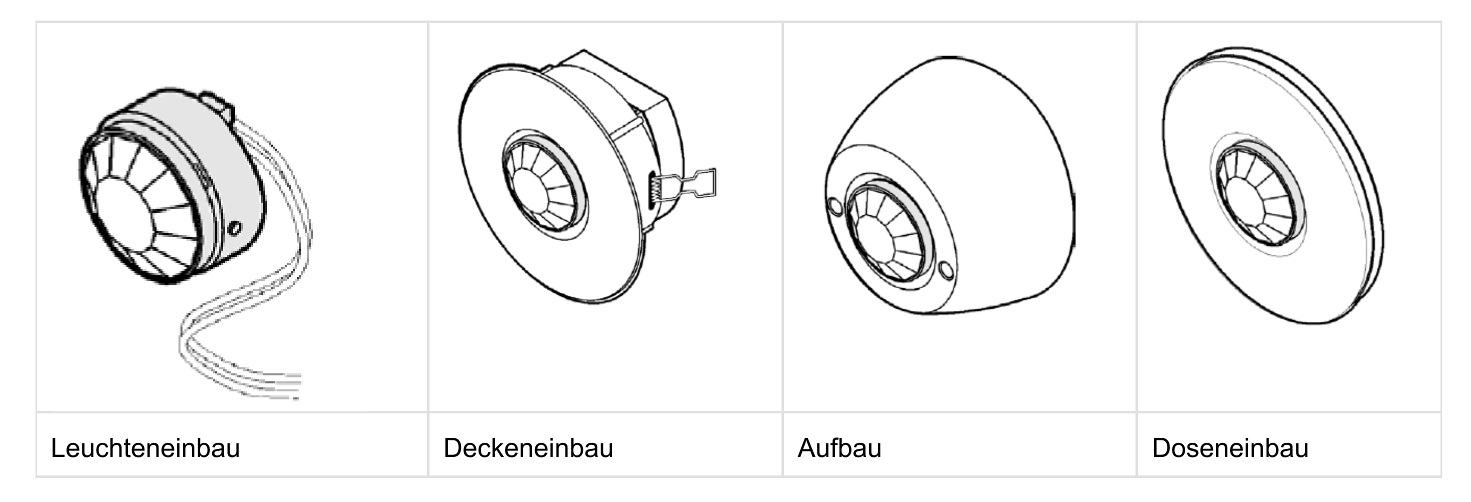
DALI MSensor 02

Beschreibung

Der DALI MSensor 02 ist ein digitales Steuergerät aus der comfortDIM-Produktreihe, mit dem die Betriebsgeräte einer DALI-Gruppe gemeinsam gesteuert werden können. Der Sensor kombiniert drei Funktionen in einem Steuergerät:

- Konstantlichtregelung
- Anwesenheitssteuerung
- Fernbedienung

Der DALI MSensor 02 ist in vier verschiedenen Gehäusevarianten erhältlich:



Leuchteneinbau	Deckeneinbau	Aufbau	Doseneinbau

Der DALI MSensor 02 ist für folgende Hauptanwendungen konzipiert:

- Einzelraumbüros
- Großraumbüros
- Schulungs-/Präsentationsräume
- Korridore, Durchgänge und Garagen

Der DALI MSensor 02 steuert entweder alle Geräte am DALI-Kreis oder eine DALI-Gruppe. Der DALI MSensor 02 ist Multi-Master-fähig, dass heißt, er kann mit anderen DALI-Steuergeräten der Produktreihe comfortDIM zusammen verwendet werden. Dadurch lässt sich der DALI MSensor 02 adressieren und gruppieren wie ein DALI-Betriebsgerät und ermöglicht eine einfache Konfiguration des Systems.
Die Konfiguration des DALI MSensors 02 erfolgt mit der Konfigurations-Software masterCONFIGURATOR (ab V2.02.) (siehe Quellenverzeichnis).

Anschluss

Der DALI MSensor 02 wird direkt am DALI-Kreis angeschlossen und benötigt keine eigene Versorgung. Die Versorgung erfolgt über den DALI-Kreis (Stromaufnahme = 6 mA). Der Anschluss an den DALI-Kreis kann ohne Beachtung der Polung erfolgen.

Funktionen

Der DALI MSensor 02 verfügt über folgende Funktionen und Benutzerschnittstellen:

- Konstantlichtregelung über den Umgebungslichtsensor
- Anwesenheitssteuerung über den PIR Bewegungs- bzw. Anwesenheitsmelder
- Fernbedienung über einen Infrarot-Eingang für zwei unterschiedliche IR-Fernbedienungen

Einzel-Büroräume

Anforderungen

- Ein- und Ausschalten über Taster
- Ausschalten über den Bewegungsmelder
- Umgebungslichtabhängige Regelung der Beleuchtungsstärke

Abbildung: Übersicht Mehrere unabhängige Büroräume klein

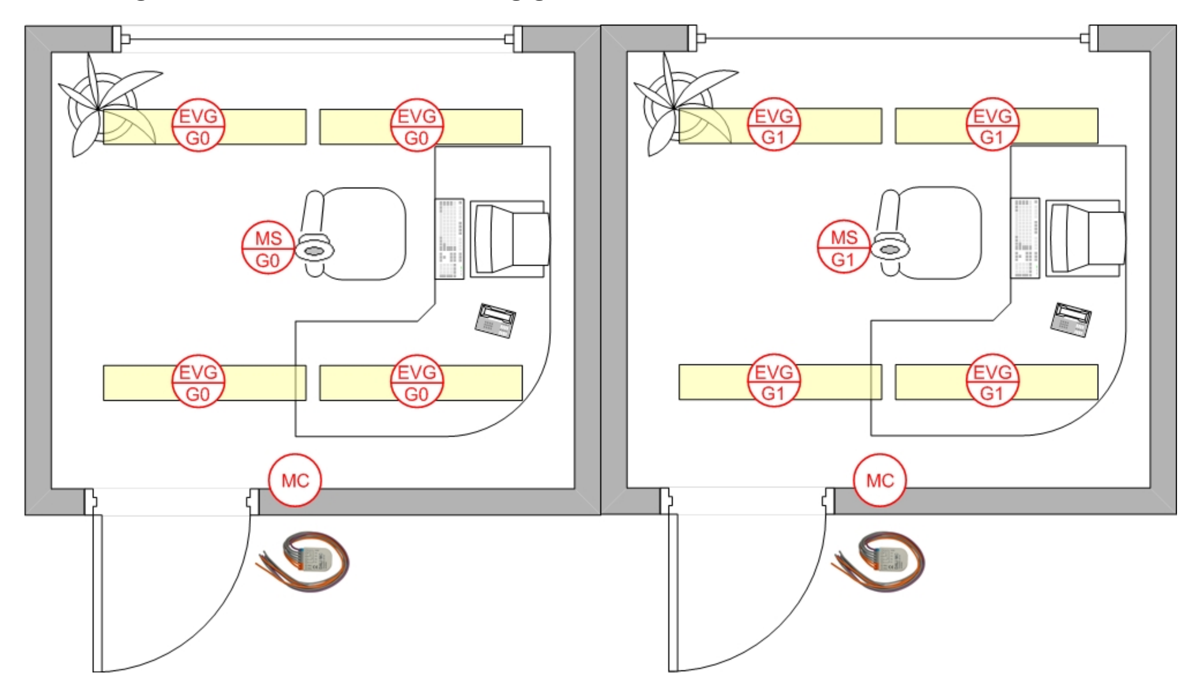


Tabelle: Gruppierung/Konfiguration

	Raum A	Raum B
MSensor	Gruppe 0 (Schalterposition 1) Konfiguration: Szene 0: Automatik	Gruppe 1 (Schalterposition 2) Konfiguration: Szene 1: Automatik
DALI MC	Das DALI MC dient zum Einschalten der Regelung und zum Ausschalten der Beleuchtung » Aktivierung der Regelung mit Szenenaufruf » Ausschalten mit OFF# Konfiguration Eingang 1: Ziel: Gruppe 0 Funktion: Taster Befehl X: Aufruf Szene 0 Konfiguration Eingang 2: Ziel: Gruppe 0 Funktion: Taster Befehl X: OFF	Das DALI MC dient zum Einschalten der Regelung und zum Ausschalten der Beleuchtung » Aktivierung der Regelung mit Szenenaufruf » Ausschalten mit OFF Konfiguration Eingang 1: Ziel: Gruppe 1 Funktion: Taster Befehl X: Aufruf Szene 1 Konfiguration Eingang 2: Ziel: Gruppe 1 Funktion: Taster Befehl X: OFF

Korridor

Anforderungen

- Ein- und Ausschalten über den Bewegungsmelder
- Umgebungslichtabhängige Regelung der Beleuchtungsstärke
- Korridor und Stiegenhaus separat geregelt

Abbildung: Übersicht Beispiel Korridor

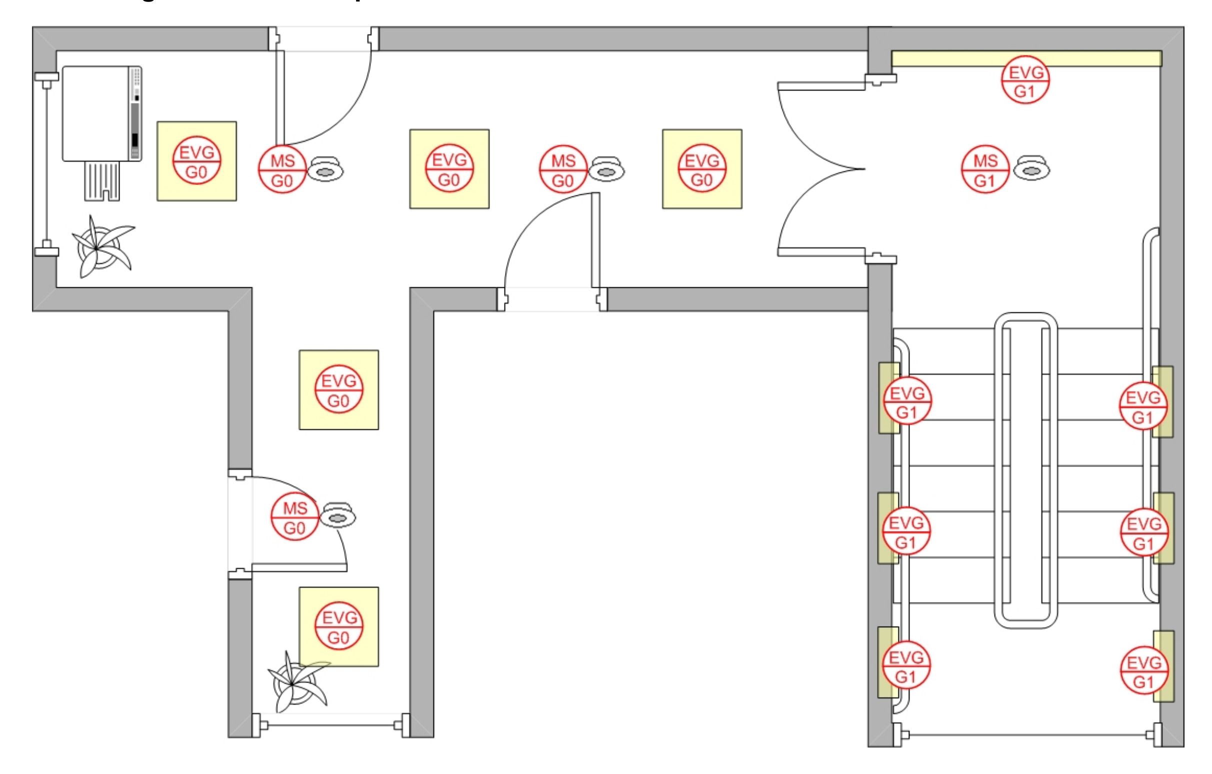


Tabelle: Gruppierung

	Korridor	Stiegenhaus
MSensor	Gruppe 0 (Schalterposition 1)	Gruppe 1 (Schalterposition 2)

HINWEIS

Um den Erfassungsbereich mit der Anwesenheitserkennung zu vergrößern, werden im Korridor mehrere DALI MSensoren 02 verwendet. All diese Sensoren müssen derselben Leuchtengruppe zugeordnet werden.
Wenn sich in einer Gruppe mehrere DALI MSensoren 02 befinden, verhält sich die Lichtregelung wie folgt:

- Der Lichtwert wird so lange erhöht, bis bei jedem Sensor der Lichtwert nicht mehr unter dem Sollwert liegt.

DALI-USB



Das DALI-USB dient als Schnittstelle zwischen einem handelsüblichen Computer (PC) mit USB-Schnittstelle und dem DALI-Kreis. Damit ist es möglich komplexe DALI-Anlagen über Konfigurationstools wie masterCONFIGURATOR zu adressieren und zu programmieren.

Anschluss

Das DALI-USB wird direkt am DALI-Kreis angeschlossen und benötigt keine eigene Versorgung. Die Versorgung erfolgt über den DALI-Kreis (Stromaufnahme = 6 mA). Der Anschluss an den DALI-Kreis kann ohne Beachtung der Polung erfolgen.

Konzeption einer DALI-Anwendung

Dieses Kapitel hat den Zweck, die Planung und Konfiguration von DALI-Installationen zu erleichtern. Anhand von Beispielen aus dem Application Guide wird auf die typischen Anforderungen eines DALI-Systems und auf die besonderen Merkmale von Tridonic-Produkten in der Anwendung eingegangen. Bei der Konzeption einer DALI-Anwendung müssen 2 Aspekte beachtet werden.

- Der konzeptionelle Aspekt: Was für Eigenschaften muss die Anwendung erfüllen? Sollte sie tageslichtabhängig geregelt sein? Möchte man spezielle Lichtszenen bzw. Farbanwendungen? ...
- Der technische Aspekt: Was ist mit DALI möglich? Wo liegen die Einschränkungen von DALI und wie wirken sie sich auf die Anwendung aus? ...

Vordergründig ist dabei in den meisten Fällen der konzeptionelle Aspekt. Was sind die Eigenschaften der Lichtanwendung bzw. welche Wünsche und Kriterien soll sie erfüllen. Danach wird man versuchen über den technischen Punkt die richtigen Produkte zur Lösung der Kriterien zu finden.

Der technische Aspekt der DALI-Installation ist sehr stark mit der Planung verbunden
Der Schlüssel zu einer gut funktionierenden DALI-Installation beginnt beim Installationsplan. Der Installationsplan sollte folgende Punkte enthalten:

- Die Position aller DALI-Geräte (inklusive Gerättyp und Gerätename)
- Die Gruppierung der DALI-Geräte
- Optional die DALI Kurzadresse (In manchen Installationen macht es Sinn die Adresse bereits bei der Planung festzulegen)
- Die Verdrahtung des DALI-Kreises inklusive der Abzweigdosen (sind mehrere DALI-Kreise vorhanden, am besten farblich unterschieden)
- Kabellängen jedes DALI-Kreises

Konventionelle Verdrahtung oder DALI

Wird in einem Anforderungsprofil eine flexible Beleuchtungssteuerung gefordert, in der sich die Zuordnung der Leuchten und Bediengeräte ändern kann, muss dies bereits vor der Installation in allen Einzelheiten erfasst werden. Der Planer muss bei konventionellem Lichtmanagement (ohne DALI) vor der Ausführung alle möglichen Lichtsteuervarianten berücksichtigen. Die konventionelle Planung würde ein mehrfaches Verlegen von Steuerleitungen pro Raumteil vorsehen, um alle in Frage kommenden Varianten abzudecken.

Mit DALI ist auch bei kurzfristigen Änderungen einer Steuervariante nach Ausführung der Installation sichergestellt, so dass jede optionale Lichtsteuervariante berücksichtigt werden kann (Planungssicherheit). Zusatzkosten für die Mehrfachverlegung und Umverdrahtung von Steuerleitungen fallen nicht an! Die Entscheidung für DALI oder eine konventionelle Steuerung ergibt sich aus dem Maß der gewünschten Funktionen und Flexibilität einer Beleuchtungsteuerung.

Konzeption einer DALI-Anwendung

Bei der Konzeption einer DALI-Anwendung müssen einige Punkte beachtet werden.

- Maximal 64 DALI-Betriebsgeräte pro DALI-Kreis

- Maximal 16 DALI-Gruppen pro DALI-Kreis
- Maximal 16 DALI-Szenen pro DALI-Kreis
- Der Strom im DALI-Kreis darf den maximalen Strom der Stromversorgung nicht überschreiten (DALI PS/PS1 = 200mA bzw. DALI PS2 = 240mA).
- Die maximale Leitungslänge ergibt sich aus dem maximal erlaubten Spannungsabfall auf der DALI-Leitung, er ist mit maximal 2 V definiert. Das entspricht einer maximalen Leitungslänge von 300 m, bei einem Leitungsquerschnitt von 1,5 mm². Bei der Auslegung sind auch die Übergangswiderstände zu beachten! 2V Spannungsabfall darf nicht überschritten werden!
- Empfohlener minimaler Leitungsquerschnitt 1,5 mm²

Stromaufnahme des DALI-Kreises

Jedes Gerät im DALI-Kreis nimmt über den DALI-Kreis Strom auf. Die Summe des aufgenommenen Stroms im DALI-Kreis darf dabei den maximalen Strom der DALI-Stromversorgung nicht überschreiten.
Zur Ermittlung der Stromaufnahme eines DALI-Kreises müssen sowohl die Stromaufnahme der DALI-Betriebsgeräte als auch der DALI-Steuergeräte berücksichtigt werden. Dabei ist die Stromaufnahme eines DALI-Betriebsgeräts mit 2 mA im DALI-Standard festgelegt. Die Stromaufnahme der einzelnen DALI-Steuergeräte (comfortDIM-Geräte) sind im jeweiligen Datenblatt angeführt.
Wichtig ist, dass die Stromaufnahme des DALI-Kreises den maximalen Strom der Stromversorgung nicht überschreitet. Im Fall der DALI PS und DALI PS1 liegt er bei 200 mA bei der DALI PS2 240 mA.

Beispiel: DALI-Kreis mit 24 dimmbaren Vorschaltgeräten (PCA EXCEL), 3 DALI GC und 3 DALI SC

Stromaufnahme der einzelnen DALI-Komponenten (aus dem Datenblatt):

- Dimmbare Vorschaltgeräte (PCA EXCEL) = 2 mA
- Gruppenkontroller (DALI GC) = 6 mA
- Szenenkontroller (DALI SC) = 6 mA

Gesamtstrom = Σ Stromaufnahme DALI Betriebsgeräte + Σ Stromaufnahme DALI Steuergeräte
Gesamtstrom = 24 x Vorschaltgeräte + 3 x DALI GC + 3 x DALI SC
Gesamtstrom = 24 x 2 mA + 3 x 6 mA + 3 x 6 mA = 84 mA

Maximale Kabellänge

Die maximale Leitungslänge ergibt sich aus dem maximal erlaubten Spannungsabfall auf der DALI-Leitung, er ist mit maximal 2 V definiert. Dies wird typischerweise bei der Verdrahtung mit 300 m Leitungslänge und einem Leitungsquerschnitt von 1,5 mm² sicher erfüllt. Unbedingt zu beachten ist ein zusätzlicher Spannungsabfall an einzelnen Klemmstellen. Bei Verwendung eines kleineren Querschnitts als 1,5 mm² verringert sich die maximale Leitungslänge entsprechend.

Berechnung des Spannungsabfalls

Für die Berechnung des Spannungsabfalls gilt folgende Gleichung:

$$U_V = \frac{2 \cdot l \cdot I}{\gamma \cdot S}$$	U_v	Spannungsabfall in V
	I	Strom in A (0,25 A)
	S	Querschnitt in mm²
	l	Leitungslänge in m
	γ	Elektrische Leitfähigkeit in m / (Ω mm²), bei Kupferleitungen: 56 m / (Ω mm²)



HINWEIS

Für die Berechnung des Spannungsabfalls muss der maximale Strom von 250 mA eingesetzt werden.

Beispiel: DALI-Kreis mit einer Leitungslänge von 300 m und einem Drahtquerschnitt von 1,5 mm²

$$U_V = \frac{2 \cdot l \cdot I}{\gamma \cdot S} = \frac{2 \cdot 300m \cdot 0.25A}{56 \cdot 1.5mm^2} = 1{,}786V$$

Genaues Ergebnis:
Aus dem Berechnungsbeispiel folgt:

- Bei einer Leitungslänge von 300 m beträgt der Spannungsabfall des Kabels 1,786 V
- 0,214 V Spannungsabfall verbleiben für Klemmstellen (Übergangswiderstände)

Faustformel:
Da es etwas unhandlich ist, über den Spannungsabfall die erlaubte Leitungslänge zu berechnen, gilt als Faustformel:
Bei Verwendung eines Leitungsquerschnitts von 1,5 mm² beträgt die maximale Leitungslänge 300 m.
Wird ein kleinerer Leitungsquerschnitt verwendet, reduziert sich die mögliche Leitungslänge dementsprechend.



HINWEIS

Tridonic empfiehlt bei DALI-Steuerleitungen immer den Einsatz von 1,5 mm² Leitungsquerschnitt zu verwenden!

Verdrahtung

Folgende Punkte müssen bei der Installation beachtet werden:

Abbildung: Typischer Aufbau der verwendeten Kabel



- Die Installation des DALI-Systems erfolgt mit handelsüblichem Installationsmaterial für Netzspannung.
- Für den DALI-Steuerkreis werden 2 Adern benötigt.
- Netzspannung und Busleitung dürfen im selben Kabel geführt werden. Das entspricht einem 5-adrigen Kabel (L, N, PE, DA, DA)

HINWEIS

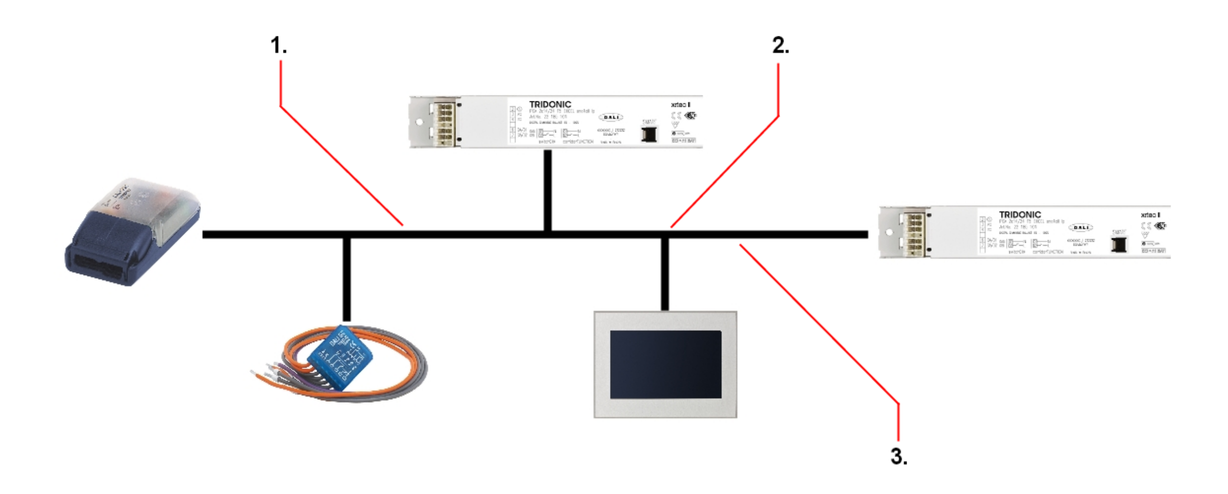
Nach DIN VDE 0100/T520/Abschnitt 6 dürfen Hauptstromkreise und zugehörige Hilfsstromkreise gemeinsam verlegt werden, auch wenn die Hilfsstromkreise eine geringere Spannung führen als die Hauptstromkreise. Dabei ist zu beachten, dass Kabel verwendet werden, die der höchsten vorkommenden Betriebsspannung entsprechen.

Abbildung: Unterschiedliche Polarität der DALI-Leitung



- Auf Polarität der DALI-Leitung muss nicht geachtet werden
- Das DALI-Signal ist nicht SELV. Es gelten die Installationsvorschriften für Niederspannung.
- Keine besonderen Netzwerktopologievorschriften (Stern- und Mischvernetzung zulässig). Keine Ring- und Maschendrahtvernetzung.

Abbildung: Maximalwerte der DALI-Leitung

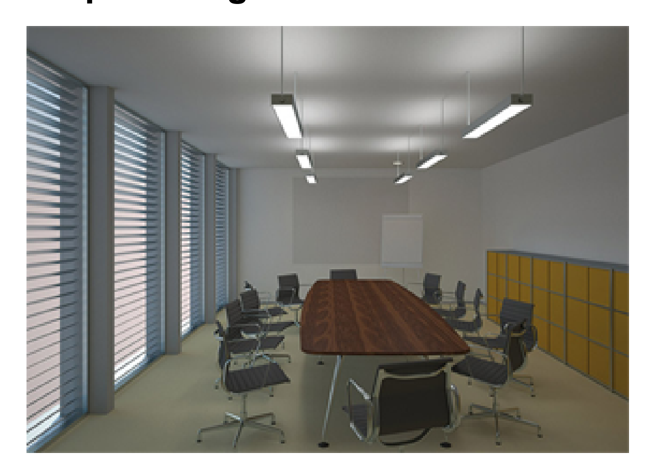


(1)	(2)	(3)
Maximaler Strom: $I < I_{Powersupply}$	Maximaler Spannungsabfall: $U_V = 2$ V	Maximale Leitungslänge: L = 300 m

Die maximale Leitungslänge der DALI-Leitung beträgt 300 m (bei einem Leitungsquerschnitt von 1,5 mm²). Bei kleineren Querschnitten reduziert sich die Leitungslänge entsprechend. Grundlegend gilt, dass der Spannungsabfall der DALI-Steuerleitung 2 V nicht überschreiten darf.

Anwendungsbeispiele

Besprechungszimmer



Anwendung
Besprechungszimmer für ca. 10 Personen

Anforderung
Die Beleuchtung des Raums besteht aus 6 Langfeldleuchten und 2 LED Downlights. Die Anforderungen an die Bedienung sind:

- Leuchten sollen über zwei Bedienstellen geschalten bzw. gesteuert werden.
- Anwahl verschiedener Beleuchtungsszenarien z.B. Präsentation
- Dimmung der Leuchten

Lösung mit DALI GC und DALI SC
Der Raum ist in zwei Gruppen unterteilt, eine Gruppe für die LED Downlights und die zweite für die Langfeldleuchten Zur Bedienung stehen zwei Schaltstellen zur Verfügung.
Eine bei der Tür zum Ein- und Ausschalten der Beleuchtung. Diese Bedienstelle wird mit einem DALI SC realisiert, mit den Szenen „Beleuchtung ein" und „Beleuchtung aus". Die zweite Bedienstelle bei der Fensterfront wird mit einem DALI SC und einem DALI GC realisiert und ermöglicht das Aufrufen von vier Szenen und das individuelle Dimmen der beiden Leuchtengruppen.

Abbildung: Installationsschema Besprechungszimmer mit Verdrahtung

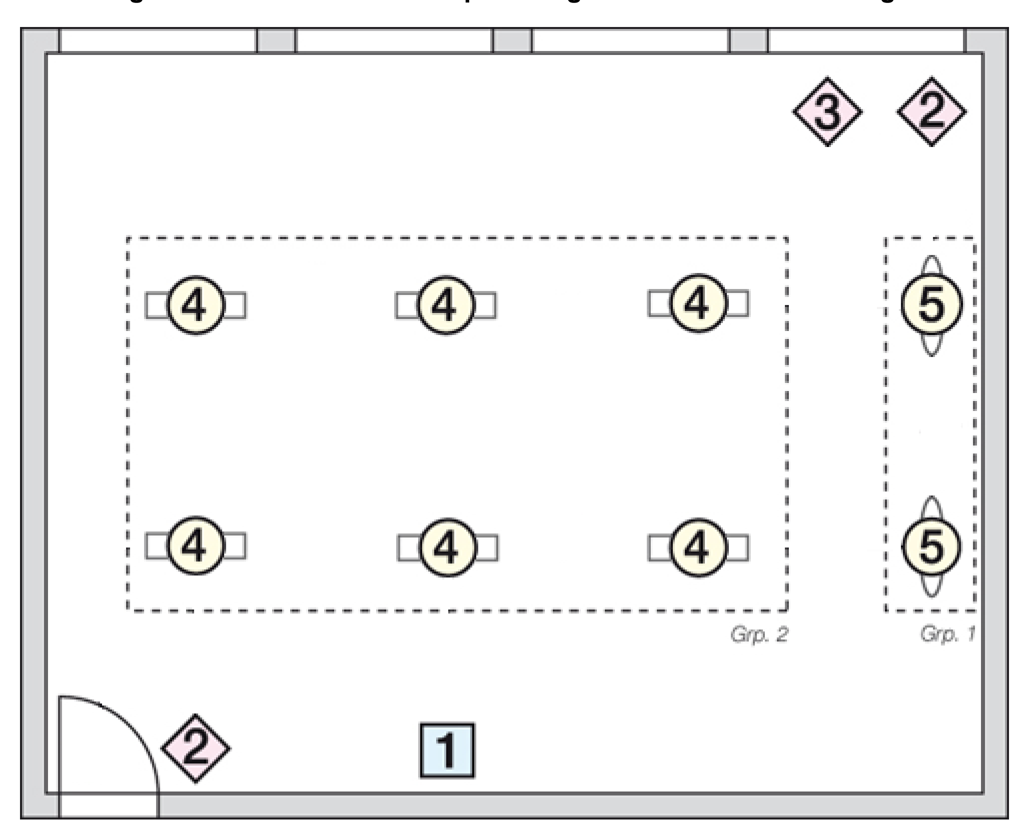


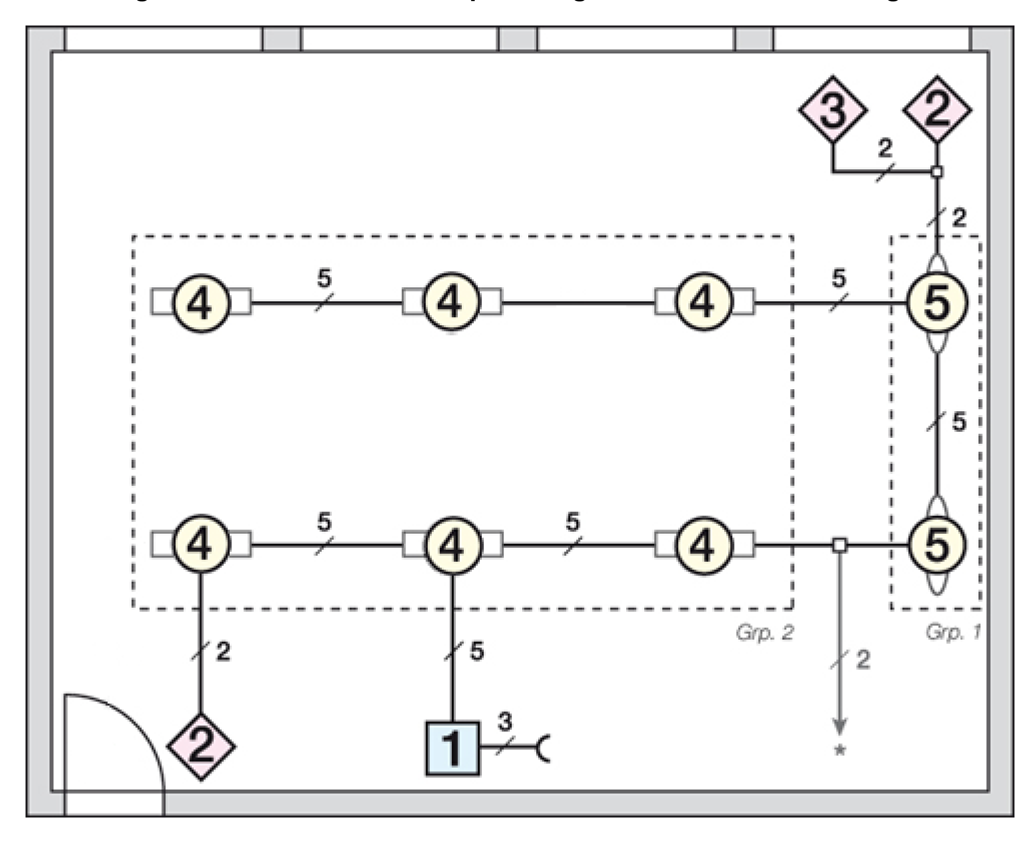
Tabelle: Stückliste

Pos.	Stück		Artikelbezeichnung
1	1	DALI Stromversorgung	DALI PS / PS1 / DALI PS2
2	2	DALI Szenenkontroller	DALI SC
3	1	DALI Gruppenkontroller	DALI GC
4	6	DALI Betriebsgerät für Langfeldleuchte	PCA EXCEL one4all xitec II
5	2	DALI LED Betriebsgerät für LED Downlights	LCAI ECO one4all

Tabelle: Kontrolle der DALI-Checkliste

DALI Bedingung	Im Objekt geplant / vorhanden	
Max. 64 DALI Betriebsgeräte	8 DALI Betriebsgeräte	✓
Max. 16 Gruppen	2 Gruppen	✓
Max. 16 Szenen	4 Szenen	✓
Strom DALI-Kreis < Nennstrom Power Supply	34 mA	✓
Leitungslänge < 300 m (bei 1,5mm²)	ca. 20m	✓
5 Adern zu jeder Leuchte	5 x 1,5mm²	✓
DALI EVG in Leuchte	Tridonic PCA EXCEL one4all xitec II	✓

Abbildung: Installationsschema Besprechungszimmer mit Verdrahtung



Gruppierung

Das Gruppieren der Leuchten kann über zwei Wege erfolgen.

- mit dem DALI GC selbst
- über die Konfigurationssoftware masterCONFIGURATOR (siehe Quellenverzeichnis)

Tabelle: Gruppierung

	Besprechungszimmer
Downlights	Gruppe 1
Langfeldleuchten	Gruppe 2
DALI GC	Schalterposition = 1 (Gruppe 1+2): Gruppe 1 => Taster für Downlights Gruppe 2 => Taster für Langfeldleuchten

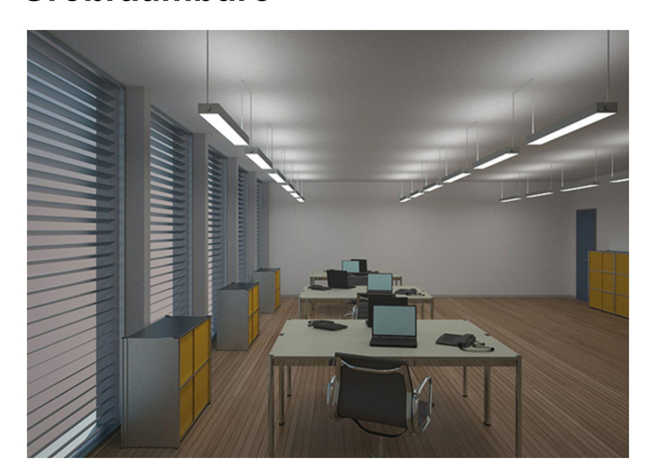
Szenenzuordnung

Die Szenenaufrufe erfolgen von zwei Orten aus. Direkt bei der Tür befindet sich ein Doppeltaster, mit dem das Licht ein- bzw. ausgeschaltet werden kann. Die Bedienstelle neben der Leinwand ermöglicht es ebenfalls das Licht ein- bzw. auszuschalten. Zusätzlich können zwei weitere benutzerdefinierte Szenen (z.B. Präsentation) aufgerufen werden. Auch hier kann das Einstellen der Szenen über zwei Arten vorgenommen werden, mit dem DALI SC und mit der Konfigurationssoftware masterCONFIGURATOR (siehe Quellenverzeichnis).

Tabelle: Szenenzuordnung

	Bedienstelle Tür	Bedienstelle Leinwand
DALI SC	Schalterposition = 1 (Szenen 1-4): Szene 1 => Licht aus Szene 2 => Licht 100 % Szene 3 und 4 nicht verdrahtet	Schalterposition = 1 (Szene 1-4): Szene 1 => Licht aus Szene 2 => Licht 100 % Szene 3 => Präsentation Szene 4 => Besprechung

Großraumbüro

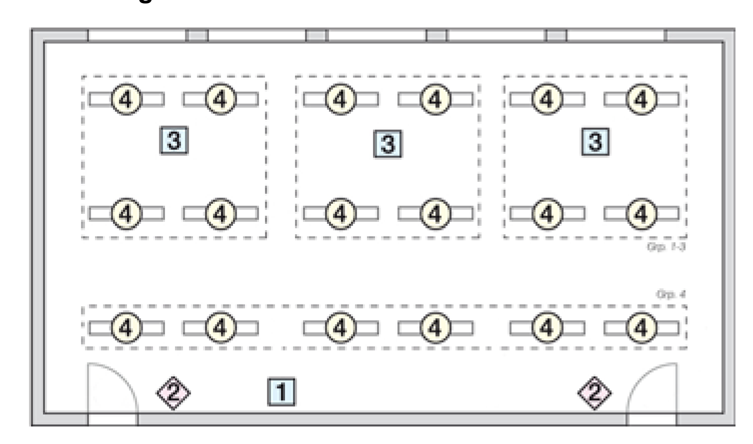


Anwendung
Büro mit 6 Arbeitsplätzen mit zusätzlichem Ablagebereich.
Je 2 Arbeitsplätze befinden sich an einem Tisch.

Anforderung
Die Beleuchtung besteht aus 3 Leuchtenreihen, 2 Leuchtenreihen über den Arbeitsplätzen und 1 Leuchtenreihe im Geh- und Ablagebereich. Die Anforderungen an die Bedienung sind:

- Ein- und Ausschalten über den Bewegungsmelder
- Tageslichtabhängige Regelung der Beleuchtungsstärke
- Bedienung über DALI TOUCHPANEL 02

Abbildung: Installationsschema Großraumbüro ohne Verdrahtung



Der Raum ist in 4 Gruppen unterteilt, drei Gruppen für die Arbeitsplatzinseln und eine Gruppe für Geh- und Ablagenbeleuchtung. Die drei Gruppen der Arbeitsplatzinseln werden mit je einem DALI MSensor 02 geregelt. Die vierte Gruppe wird mit 3 MSensoren geregelt (Vergrößerung des Erfassungsbereichs der Anwesenheitserkennung). Jede Arbeitplatzinsel wird unabhängig geregelt (Anwesenheitserkennung und Umgebungslichtregelung).

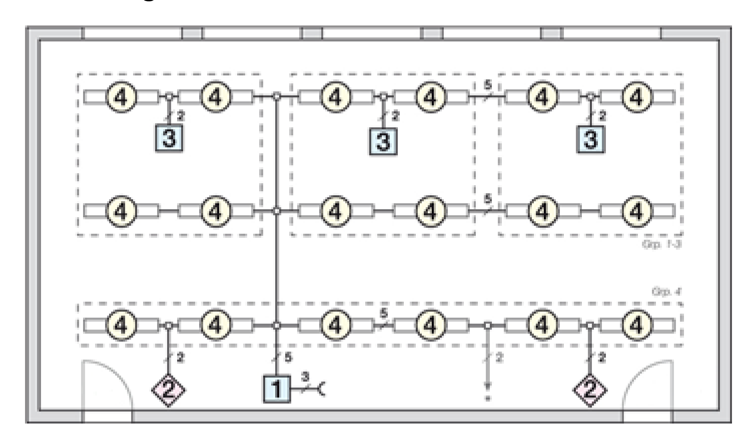
Tabelle: Stückliste

Pos.	Stück		Artikelbezeichnung
1	1	DALI Stromversorgung	DALI PS / PS1 / DALI PS2
2	2	DALI Touchpanel	DALI TOUCHPANEL 02
3	3	DALI MSensor 02	DALI MSensor 02 (5DPI 41 rc)
4	18	DALI-EVG für Langfeldleuchte	PCA EXCEL one4all xitec II

Tabelle: Kontrolle der DALI-Checkliste

DALI Bedingung	Im Objekt geplant / vorhanden	
Max. 64 DALI Betriebsgeräte	18 DALI Betriebsgeräte	✓
Max. 16 Gruppen	4 Gruppen	✓
Max. 16 Szenen		✓
Strom DALI-Kreis < Nennstrom Power Supply	66 mA	✓
Leitungslänge < 300 m (bei 1,5mm²)	ca. 50 m	✓
5 Adern zu jeder Leuchte	5 x 1,5mm²	✓
DALI-Betriebsgerät in Leuchte	Tridonic PCA EXCEL one4all xitec II	✓

Abbildung: Installationsschema Großraumbüro mit Verdrahtung



Gruppierung

Das Gruppieren der Leuchten erfolgt über die Konfigurationssoftware masterCONFIGURATOR (siehe Quellenverzeichnis).

Tabelle: Gruppierung

	Arbeitsplatzinsel 1	Arbeitsplatzinsel 2	Arbeitsplatzinsel 3	Geh-, Ablagebeleuchtung
Leuchten	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
DALI MSensor 02	Drehschalterposition = 1 Leuchtengruppe 1	Drehschalterposition = 2 Leuchtengruppe 2	Drehschalterposition = 3 Leuchtengruppe 3	

Inbetriebnahme

Es gibt verschiedene Möglichkeiten eine DALI-Anwendung in Betrieb zu nehmen. Einige der comfortDIM-Produkte bieten die Möglichkeit kleinere bzw. Einraumanwendungen direkt in Betrieb zu setzen. Ein Produkt ist zum Beispiel das DALI GC. Mit dem DALI x/e-touchPANEL 02 ist es sogar möglich, mittelgroße Anwendung recht komfortabel zu parametrieren.
Wie man mit diesen Produkten die Parametrierung eines DALI-Kreises vornimmt, finden Sie im Kapitel 3 bzw. in den Bedienungsanleitungen der jeweiligen Produkte.

Bei größeren DALI-Anwendungen ist der einfachste Weg sicherlich den DALI-Kreis über den masterCONFIGURATOR zu parametrieren. Diese beiden Programme können von der Homepage www.tridonic.com kostenlos heruntergeladen werden. Zusätzlich wird das DALI-USB zur Verbindung zwischen DALI-Kreis und dem Computer benötigt.

Vor der Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme sollte getestet werden, ob die DALI-Betriebsgeräte an die Versorgungsspannung und an den DALI-Kreis angeschlossen sind. Sind mehrere DALI-Kreise vorhanden sollte auch getestet werden, ob die Vorschaltgeräte am richtigen DALI-Kreis angeschlossen sind.

- Sind alle Betriebsgeräte am Netz angeschlossen:
  Netzanschluss wird getestet in dem die Sicherung eingeschaltet wird. Alle DALI-Betriebsgeräte gehen auf den "Power-On-Level" (ab Werk 100 %)

- Sind alle Betriebsgeräte am DALI-Kreis bzw. am richtigen DALI-Kreis angeschlossen:
  Hier gibt es mehrere Möglichkeiten dies zu testen: Zum einem ist es möglich die Installation mit einem DALI GC, das auf Broadcast eingestellt ist, zu testen. Hier wird über das GC der DALI-Kreis eingeschaltet und kontrolliert, ob alle Geräte am DALI-Keis einschalten. Wird die Inbetriebnahme über die Software masterCONFIGURATOR vorgenommen bietet diese selbst die Möglichkeit zu testen, ob alle Betriebsgeräte richtig am DALI-Kreis angeschlossen sind.

Beispiel: Besprechungszimmer

In diesem Kapitel wird anhand des Beispiels Besprechungszimmer aus dem Kapitel 4 gezeigt, wie man in 6 einfachen Schritten eine DALI-Anwendung mit Hilfe des masterCONFIGURATOR in Betrieb setzt.
Das Besprechungszimmer enthält 8 DALI-Leuchten, zwei DALI SC, ein DALI GC und eine DALI-Power Supply. Die Drehschalterstellung der DALI SC und GC wurde während der Installation auf die richtige Position eingestellt. Die Leuchten sind sowohl ans Netz als auch an den DALI-Kreis angeschlossen.

Lösung mit DALI GC und DALI SC

Der Raum ist in zwei Gruppen unterteilt, eine Gruppe für die Niedervolt-Halogen Downlights und die zweite für die Langfeldleuchten. Zur Bedienung stehen zwei Schaltstellen zur Verfügung.
Eine bei der Tür zum Ein- und Ausschalten der Beleuchtung. Diese Bedienstelle wird mit einem DALI SC realisiert, mit den Szenen "Beleuchtung ein" und "Beleuchtung aus". Die zweite Bedienstelle bei der Fensterfront wird mit einem DALI SC und einem DALI GC realisiert und ermöglicht das Aufrufen von vier Szenen und das individuelle Dimmen der beiden Leuchtengruppen.

Abbildung: Installationsschema Besprechungszimmer ohne Verdrahtung

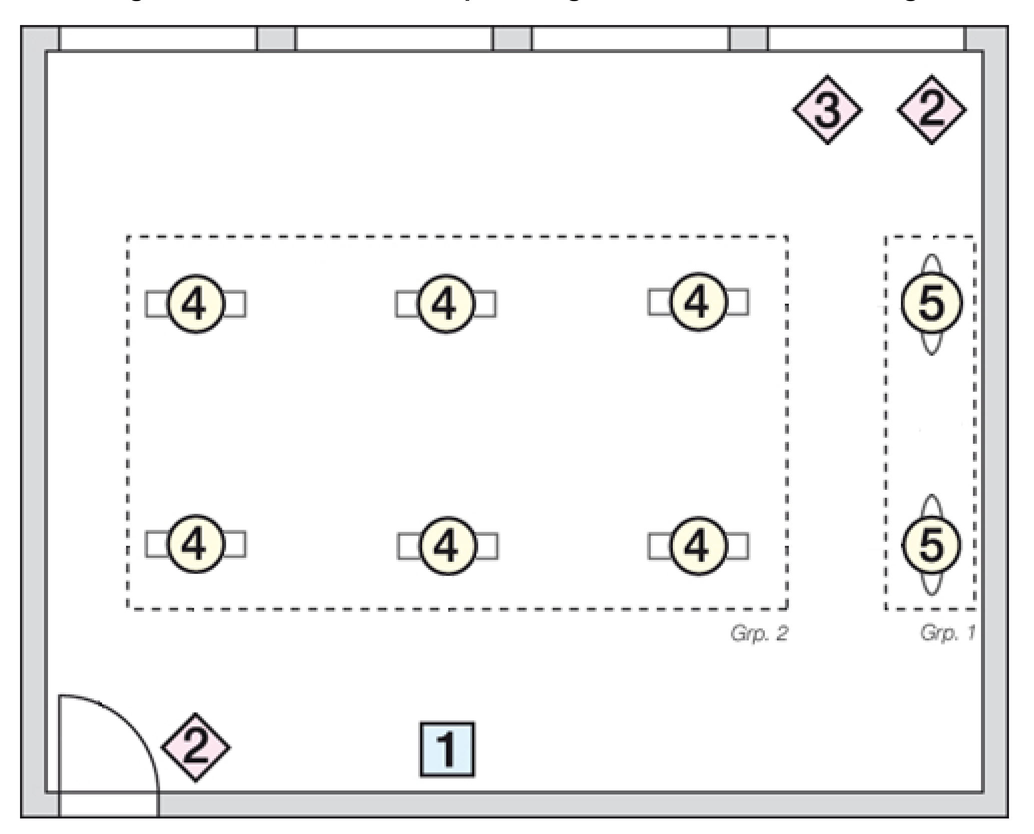


Tabelle: Stückliste

Pos.	Stück		Artikelbezeichnung
1	1	DALI Stromversorgung	DALI PS / PS1 / DALI PS2
2	2	DALI Szenenkontroller	DALI SC
3	1	DALI Gruppenkontroller	DALI GC
4	6	DALI Betriebsgerät für Langfeldleuchte	PCA EXCEL one4all xitec II
5	2	DALI LED Betriebsgerät für LED Downlights	LCAI ECO one4all
6	1	DALI Notlichtgerät für Langfeldleuchte	EM PRO
7	1	DALI Notlichtgerät für Rettungszeichen	EM powerLED PRO

Tabelle: Gruppierung

	Besprechungszimmer
Downlights	Gruppe 1
Langfeldleuchten	Gruppe 2
DALI GC	Schalterposition = 1 (Gruppe 1+2): Gruppe 1 => Taster für Downlights Gruppe 2 => Taster für Langfeldleuchten

Szenenzuordnung

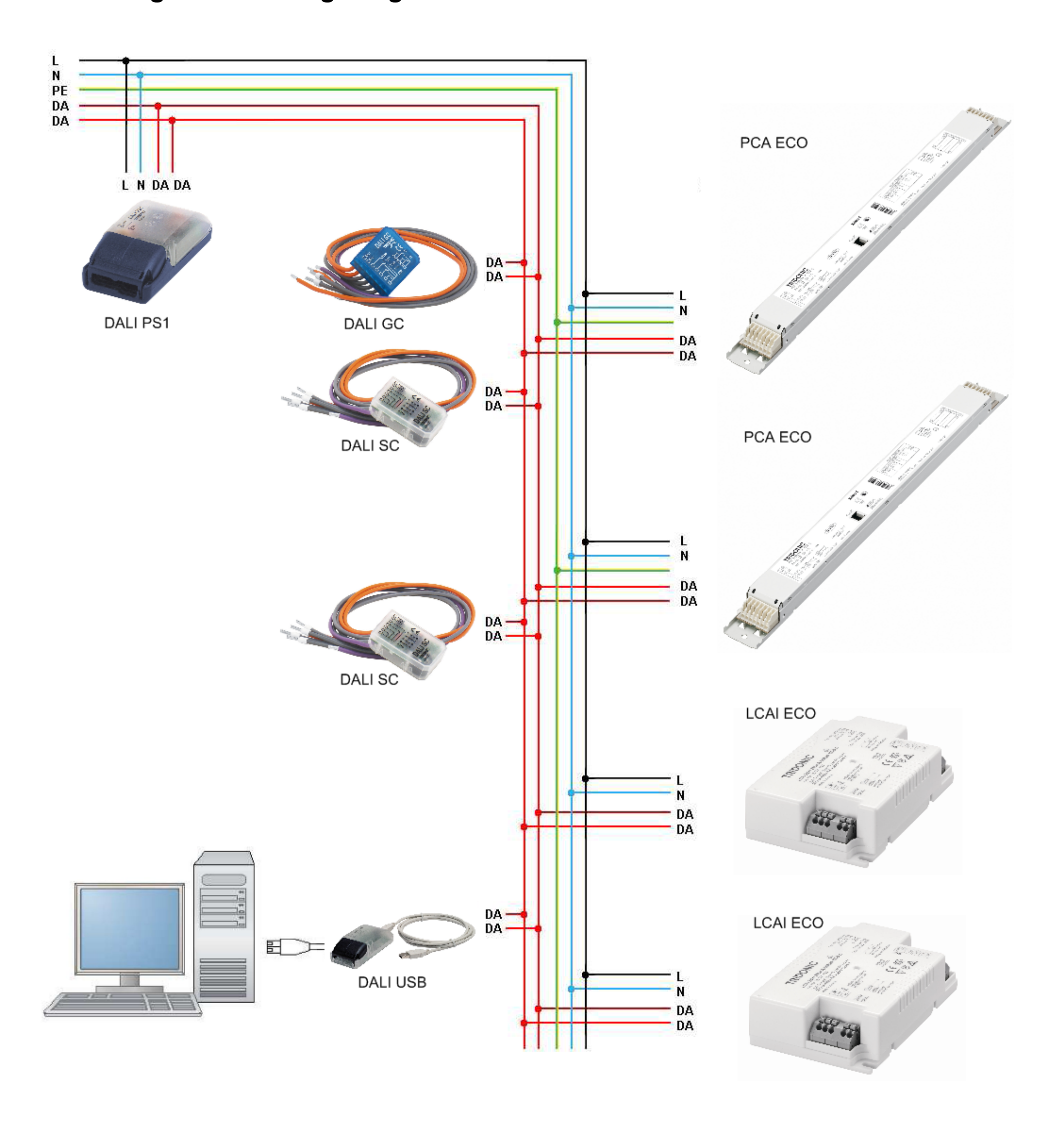
Die Szenenaufrufe erfolgen von zwei Orten aus. Direkt bei der Tür befindet sich ein Doppeltaster, mit dem das Licht ein- bzw. ausgeschaltet werden kann. Die Bedienstelle neben der Leinwand ermöglicht es ebenfalls das Licht ein- bzw. auszuschalten. Zusätzlich können zwei weitere benutzerdefinierte Szenen (z.B. Präsentation) aufgerufen werden.

	Bedienstelle Tür	Bedienstelle Leinwand
DALI SC	Schalterposition = 1 (Szenen 1-4): Szene 1 => Licht aus Szene 2 => Licht 100 % Szene 3 und 4 nicht verdrahtet	Schalterposition = 1 (Szene 1-4): Szene 1 => Licht aus Szene 2 => Licht 100 % Szene 3 => Präsentation Szene 4 => Besprechung

Installation

Die Installation des DALI-Kreises erfolgt mit handelsüblichem Installationsmaterial für Netzspannung. Netzspannung und DALI-Leitung dürfen im gleichen Kabel geführt werden. Es ist daher keine separate Busleitung notwendig. Falls gewünscht, kann diese aber verwendet werden.

Abbildung: Verdrahtungsdiagramm



Das DALI-USB wird nur für die Inbetriebnahme mit dem masterCONFIGURATOR benötigt und kann danach wieder entfernt werden.

DALI GC einbauen und anschließen

Zum Einbau der DALI GC können handelsübliche Bedientaster verwendet werden. Das DALI GC wird direkt in die Unterputzdose, unter oder hinter dem Lichttaster eingebaut. Die Stromversorgung des DALI GC erfolgt über die Busleitung. Es darf nicht an das Spannungsnetz angeschlossen werden. Die Taster werden direkt am DALI GC angeschlossen (potentialfreie Schließkontakte).

- Drehschalter auf die Stellung 1 drehen!
  → Taster T1 wird Gruppe 1 zugewiesen

→ Taster T2 wird Gruppe 2 zugewiesen

Abbildung: Anschluss mit Auf- und Ab-Tasteranschluss (links) oder Einzeltasteranschluss (rechts)

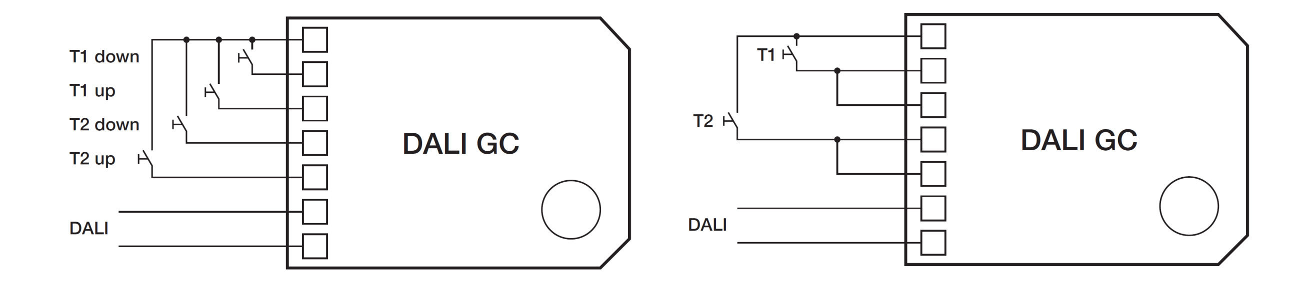
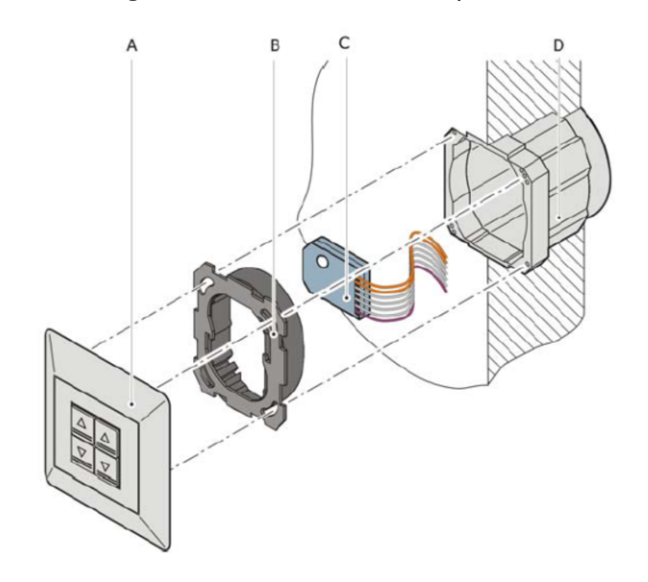
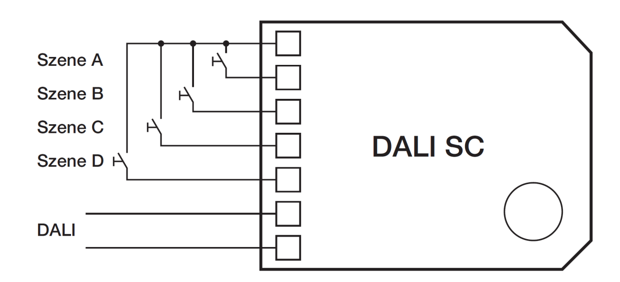


Abbildung: Einbau eines DALI GCs (A, B Tastermodul; C DALI GC; D Unterputzdose)



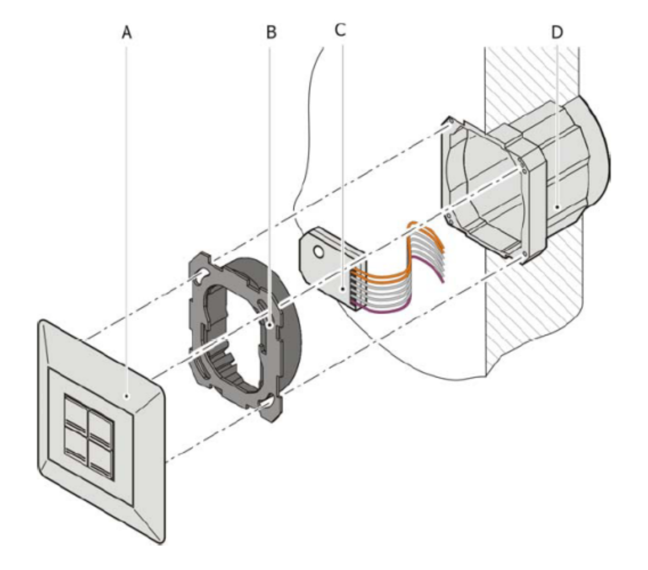
DALI SC einbauen und anschließen

Zum Einbau der DALI SC können handelsübliche Bedientaster verwendet werden. Das DALI SC wird direkt in die Unterputzdose, unter oder hinter dem Lichttaster eingebaut. Die Stromversorgung des DALI SC erfolgt über die Busleitung. Es darf nicht an das Spannungsnetz angeschlossen werden. Die Taster werden direkt am DALI SC angeschlossen (potentialfreie Schließkontakte).



- Drehschalter bei beiden DALI SCs auf die Stellung 1 stellen!
  → Taster T1, T2, T3 und T4 werden die Szenen 1 bis 4 zugewiesen

Abbildung: Einbau eines DALI SCs (A, B Tastermodul; C DALI SC; D Unterputzdose)



Inbetriebnahme ohne Software

Die Anwendung mit zwei DALI SCs und einem DALI GC bietet die Möglichkeit einer Inbetriebnahme ohne Software.

1. Schritt: Einstieg in den Programmiermodus des DALI GCs (Neuinstallation)

Das DALI GC wechselt in den Programmiermodus und adressiert die DALI-Betriebsgeräte. Nach dem Adressierzyklus wird das DALI-Betriebsgerät mit der ersten Adresse auf 100% geschaltet alle anderen auf den Parameter "Min. Level".

2. Schritt: Gruppieren der Leuchten mit Hilfe des DALI GCs

Auswahl der ersten Leuchte => zuordnen der richtigen Gruppe zu der selektierten Leuchte
Auswahl der nächsten Leuchte => zuordnen der richtigen Gruppe zu der selektierten Leuchte
Dieser Vorgang wird wiederholt bis alle acht Leuchten den 2 Gruppen zugewiesen wurden.

3. Schritt: Verlassen des DALI GC-Programmiermodus

4. Schritt: Speichern der Szenenwerte

Die beiden DALI-Gruppen auf den gewünschten Helligkeitswert der Szene 1 dimmen und den Wert über das Drücken der Szenentaste 1 für 10 Sekunden abspeichern. Gehen Sie für die anderen Szenen analog vor.
Nach dem Durchlaufen dieser vier Schritte ist die Inbetriebnahme beendet und die Anlage ist fertig für die Benutzung.

Wo liegen die Grenzen der manuellen Inbetriebnahme?

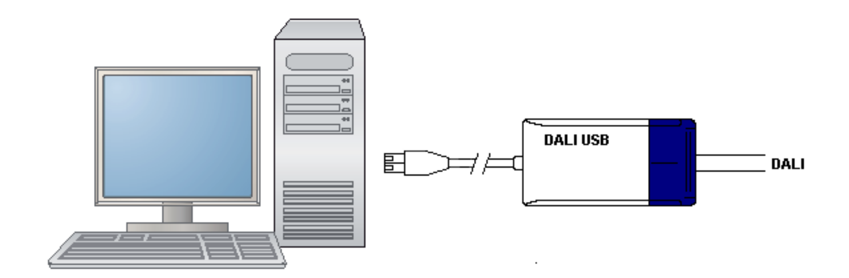
Mit der manuellen Inbetriebnahme ist es möglich, kleine Anwendungen in Betrieb zu setzen. Bei größeren Anlagen wird die Inbetriebnahme aber zunehmend aufwändiger, hier macht es Sinn die Anlage mit Hilfe des masterCONFIGURATOR (siehe Quellenverzeichnis) in Betrieb zu nehmen.
Außerdem ist die manuelle Inbetriebnahme nicht so flexibel wie die Inbetriebnahme mit einem Software-Tool. So kann zum Beispiel eine Szene immer nur für eine ganze Gruppe gleich parametriert werden (z. B. Gruppe 1: 80% und Gruppe 2: 20%). Es ist nicht möglich, in einer Gruppe unterschiedliche Szenenwerte zu setzen.
Bei Anlagen mit DALI- Kontrollmodulen wie dem DALI MC oder dem DALI TOUCHPANEL 02 ist schließlich eine Inbetriebnahme ohne Software-Tool nicht mehr möglich.

Inbetriebnahme mit dem masterCONFIGURATOR

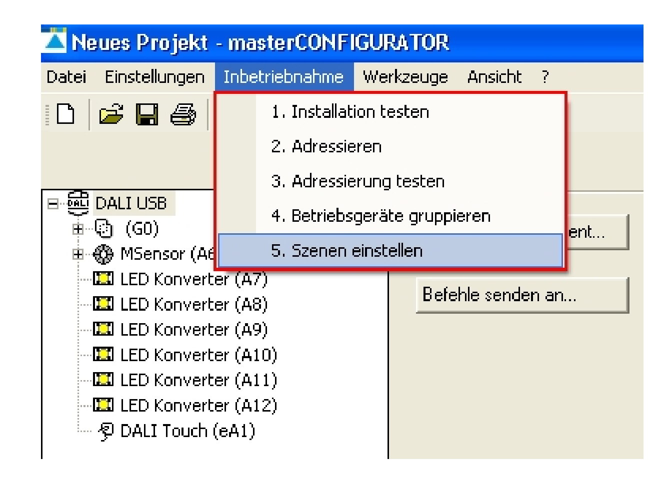
Der masterCONFIGURATOR ermöglicht es in 5 einfachen Schritten die richtige Verdrahtung des DALI-Kreises zu testen, die Geräte zu adressieren und die Gruppen- und Szeneneinstellung vorzunehmen. Für den masterCONFIGURATOR existiert eine separate Dokumentation (siehe Quellenverzeichnis).

Vorarbeiten

Bevor mit der Inbetriebnahme mit dem masterCONFIGURATOR begonnen werden kann, muss der DALI-Kreis über ein DALI-USB mit dem Computer verbunden werden.



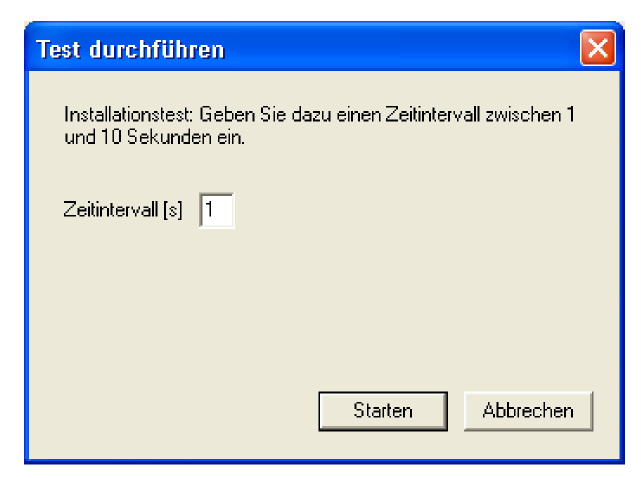
Durch das Öffnen des masterCONFIGURATOR gelangt man in das Hauptfenster des masterCONFIGURATOR. Aus diesem Programmfenster können alle Parametrier- und Konfigurationsmöglichkeiten aufgerufen werden. Je nach Funktion werden weitere Unterfenster geöffnet.



Schritt 1: Verdrahtung testen

In diesem Schritt wird die korrekte Verdrahtung der Installation getestet.
Durch den Test werden an alle Geräte im DALI-Kreis abwechselnd die DALI-Befehle "Recall min Level" und "Recall max. Level" gesendet. Die angeschlossenen Geräte beginnen dadurch zu blinken.

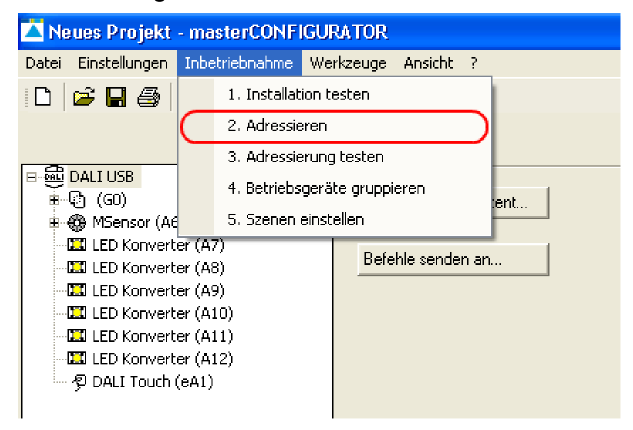
Mit diesem Test kann ermittelt werden, ob prinzipiell die Kommunikation im DALI-Kreis funktioniert bzw. ob alle Geräte am DALI-Kreis angeschlossen sind.



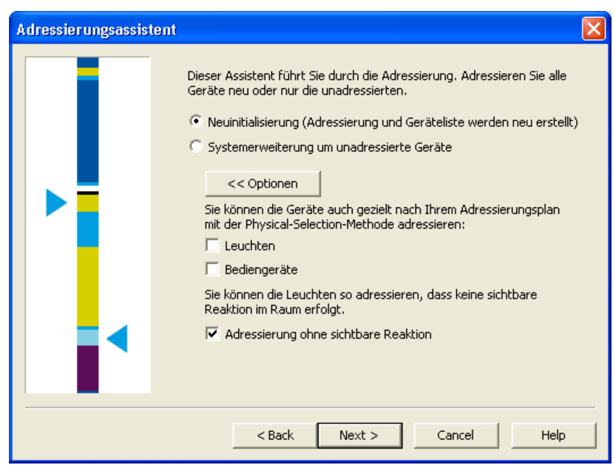
- "Starten" wählen
  → Die 8 DALI-Leuchten beginnen zu blinken, das heißt, die Installation wurde richtig ausgeführt.
- Durch das erneute Drücken der Taste wird der Test abgebrochen.

Schritt 2: Geräte suchen

- Adressierungs-Wizard aufrufen



- Zwischen "Systemerweiterung" und "Neuinitialisierung" wählen



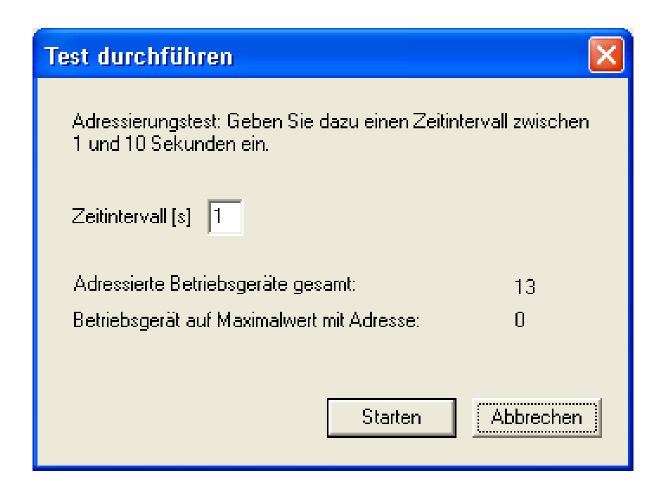
- "Neuinitialisierung wählen

- Taste "Next" klicken, um den Adressierungsvorgang zu starten.

Schritt 3: Adressen testen

Beim Testen der Adressen wird der Reihe nach ein Gerät nach dem anderen einzeln eingeschaltet (die anderen sind dabei aus).
Der Vorgang wird nach Erreichen der letzten Adresse wiederholt.

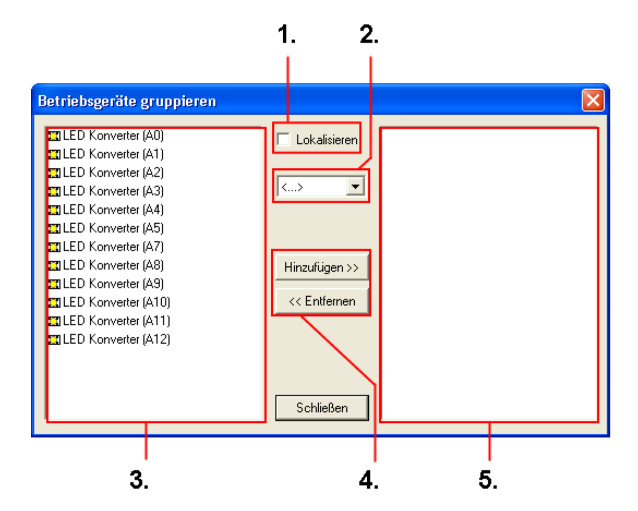
Mit dieser Funktion kann überprüft werden, ob die Adressen nach Wunsch vergeben sind.



Schritt 4: Geräte gruppieren

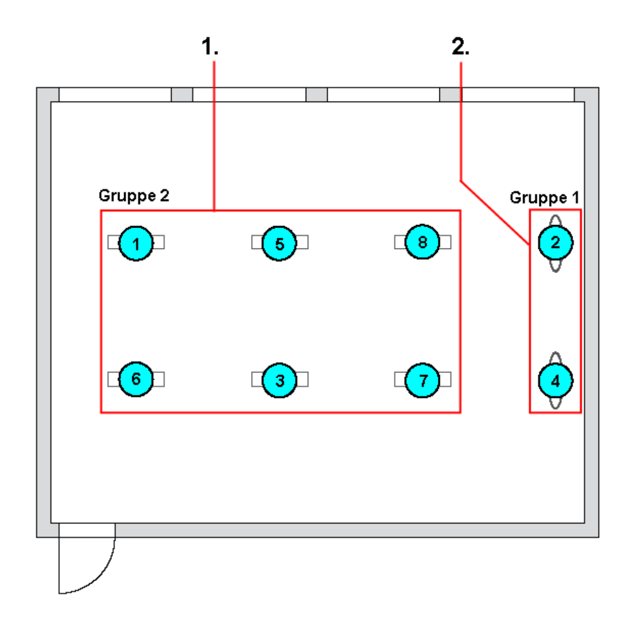
In diesem Schritt werden die verschiedenen Vorschaltgeräte den DALI-Gruppen zugewiesen.

- Gewünschtes Gerät markieren
- "Hinzufügen >>" klicken, um Gerät der Gruppe zuzuweisen
- Falls notwendig: "<< Entfernen" klicken, um Gerät wieder aus Gruppe zu entfernen



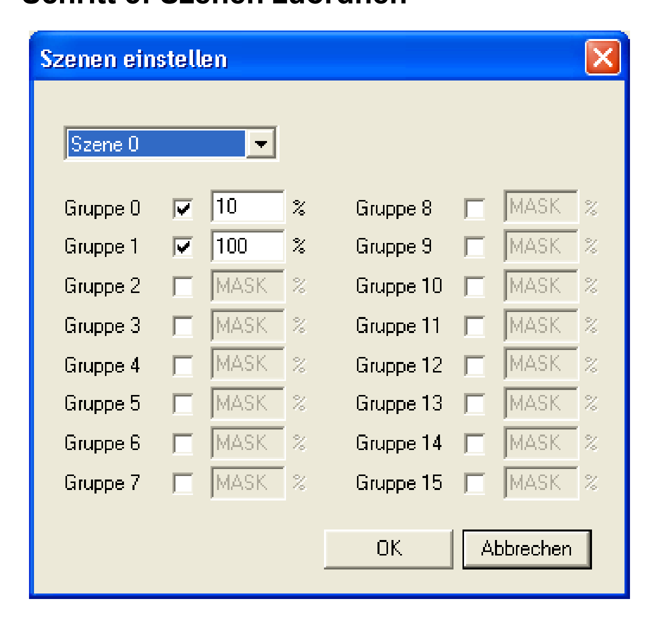
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Auswahl darstellen: Markierte Leuchte wird auf 100% geschaltet, die anderen auf den minimalen Dimmwert.	**Gruppenauswahl:** Auswahl der DALI-Gruppe	**Geräte-Container:** Vorhandene DALI-Geräte	**Hinzufügen/entfernen:** Fügt markiertes Gerät der Gruppe hinzu oder entfernt es.	**Gruppencontainer:** Übersicht der Geräte, die der Gruppen zugewiesen sind.

- Wir weisen die beiden Downlights der Gruppe 1 zu und die Langfeldleuchten der Gruppe 2
- Durch Aktivieren der Checkbox "Auswahl darstellen" leuchtet in der Installation die im masterCONFIGURATOR markierte Leuchte auf und macht so die einfache Zuweisung in die DALI-Gruppen möglich.
  → Beim Adressieren haben die Leuchten beispielsweise die in den Kreisen eingetragene DALI-Adresse erhalten (Zufallsadressierung)



(1)	(2)
Langfeldleuchten: Die Leuchten mit den Adresse 1, 3, 5, 6, 7 und 8 in die Gruppe 2 ziehen.	**Downlights:** Die Leuchte mit den Adressen 2 und 4 in die Gruppe 1 ziehen.

Schritt 5: Szenen zuordnen



Im diesem Schritt können den 16 DALI-Szenen des DALI-Kreises Dimmwerte der verschiedenen DALI-Gruppen zugewiesen werden. Mit der Taste "Szene zuordnen" werden die Werte in das Vorschaltgerät übernommen.

- Parametrieren:
  Szene 1: Gruppe 1 = 0 %, Gruppe 2 = 0 %
  Szene 2: Gruppe 1 = 100 %, Gruppe 2 = 100 %
  Szene 3: Gruppe 1 = 50 % Gruppe 2 = 20 %
  Szene 4:Gruppe 1 = 10 %, Gruppe 2 = 10 %
- "OK" drücken

Damit ist die Parametrierung der Anwendung abgeschlossen. Detaillierte Informationen zum masterCONFIGURATOR finden Sie in der Bedienungsanleitung des Software-Tools (siehe Quellenverzeichnis).

Abbildung: Beispielszenen

	
Szene 2 (100 %, 100 %)	Szene 3 (50 %, 20 %)

Wartung und Fehlersuche

Ausfall eines DALI-Betriebsgeräts

DALI baut sehr stark auf verteilte Intelligenz, das heißt, Adresse und Parameter wie Gruppenzugehörigkeit oder Szenenwerte sind im DALI-Betriebsgerät gespeichert. Fällt ein Gerät aus, müssen diese Parameter erneut im DALI-Betriebsgerät gesetzt werden.
Ab Werk sind in DALI-Betriebsgeräten keine Adressen, Gruppenzugehörigkeiten oder Szenenwerte programmiert.

Das einfachste Vorgehen ist hier mit Hilfe des masterCONFIGURATORs:

- Ersetzen eines Gerätes durch ein neues Gerät
- Adressieren des Gerätes mit der Funktion „Systemerweiterung" bzw. „nur neue (noch nicht adressierte) Geräte adressieren". Dem neuen DALI-Betriebsgerät wird automatisch die niedrigste freie DALI-Kurzadresse zugewiesen. Da eine Adresse am Kreis fehlt (die des defekten Gerätes), erhält es automatisch wieder die Adresse des alten Gerätes. Sind mehrere Geräte defekt erhalten sie zufällig die freien Adressen.
- Gruppenzugehörigkeit und Szenenwerte neu programmieren.

Überschreitung der maximalen Leitungslänge oder Kurzschluss im DALI-Kreis

Bei einer DALI-Anwendung müssen einige wenige Punkte beachtet werden. Das sind zum Beispiel die Limitierung des Stroms im DALI-Kreis und die Limitierung der Leitungslänge durch den maximal erlaubten Spannungsabfall in der DALI-Leitung.

Was passiert, wenn diese Limits überschritten werden?
Das System verhält sich dann nicht wie es soll und es treten merkwürdige Phänomene auf, zum Beispiel:

- DALI-Geräte reagieren auf Broadcast-Befehle, können aber beim Adressieren nicht gefunden werden
- Nicht alle am DALI-Kreis angeschlossenen DALI-Geräte werden gefunden.
- Bei mehrmaligem Adressieren wird eine unterschiedliche Anzahl an Geräten gefunden.
- Die Geräte reagieren nicht zuverlässig auf die DALI-Befehle.

Einer der häufigsten Probleme bei einer DALI-Installation resultiert daraus, dass der maximale Spannungsabfall im Kreis überschritten wird oder irgendwo ein Kurzschluss auf der DALI-Leitung vorhanden ist. Wie aber misst man den Spannungsabfall des DALI-Kreises?

Messung des Spannungsabfalls im DALI-Kreis

Gehen Sie wie folgt vor:

- Prüfen Sie zuerst, ob alle DALI-Geräte funktionieren.
- Stellen Sie sicher, dass keine Kommunikation auf der DALI-Linie vorhanden ist.
- Messen Sie die Spannung an der DALI-Stromversorgung.
  - » Der Wert muss zwischen 11,5 V und 22,5 V sein; ein typischer Wert ist 16 V.
  - » Ein deutlich niedrigerer Wert könnte auf einen Kurzschluss hinweisen.
- Messen Sie die Spannung an dem DALI-Gerät, das am weitesten von der DALI-Stromversorgung entfernt ist.
  - » Der Wert muss zwischen 9,5 V und 20,5 V liegen.
  - » Ein deutlich niedrigerer Wert weist darauf hin, dass es irgendwo einen Kurzschluss gibt.
- Erzeugen Sie einen Kurzschluss zwischen DA und DA an jenem DALI-Gerät, welches am weitesten von der DALI-Stromversorgung entfernt ist.
- Messen Sie die Spannung an der DALI-Stromversorgung.
  - » Der Wert, den Sie messen, ist der DALI-Spannungsabfall.
  - » Dieser Wert darf nicht höher als 2 V sein.
  - » Wenn er höher als 2 V ist, prüfen Sie, ob folgende Ereignisse eingetreten sind:
    - » Leitung der DALI-Linie zu lang (über 300 m bei 1,5 mm^2)
    - » Querschnitt zu klein
    - » Hohe Kontaktwiderstände
    - » Der Wert muss unter 2 V gebracht werden.
- Entfernen Sie den Kurzschluss zwischen DA und DA am weitest entfernt liegenden DALI-Gerät.

Mögliche Lösung: DALI-Repeater

Wenn der Spannungsabfall größer als 2 V ist, ist eine mögliche Lösung den DALI-Repeater einzusetzen. Der DALI-Repeater ist nicht in jeder Situation die richtige Antwort, seine Verwendung hängt in hohem Maße von der Verdrahtung ab. Zuerst muss die Verdrahtung des DALI-Kreises überprüft werden. Diese Lösung sollte nur eingesetzt werden, wenn keine andere Lösung praktikabel ist. Sie müssen vor allem herausfinden, warum das System bisher nicht funktioniert. Stellen Sie sicher, dass Sie nicht das gleiche Problem noch einmal haben werden.
Der DALI-Repeater kann helfen

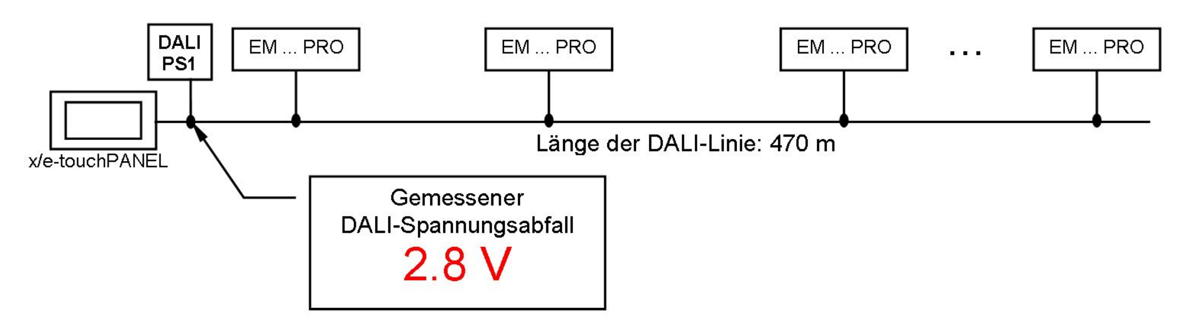
- wenn die Leitung der DALI-Linie bei 1,5 mm^2 eine Länge über 300 m aufweist.
- wenn der Querschnitt zu klein ist.

⚠ VORSICHT

Bitte lesen Sie aufmerksam das Datenblatt, bevor Sie einen DALI-Repeater verwenden.

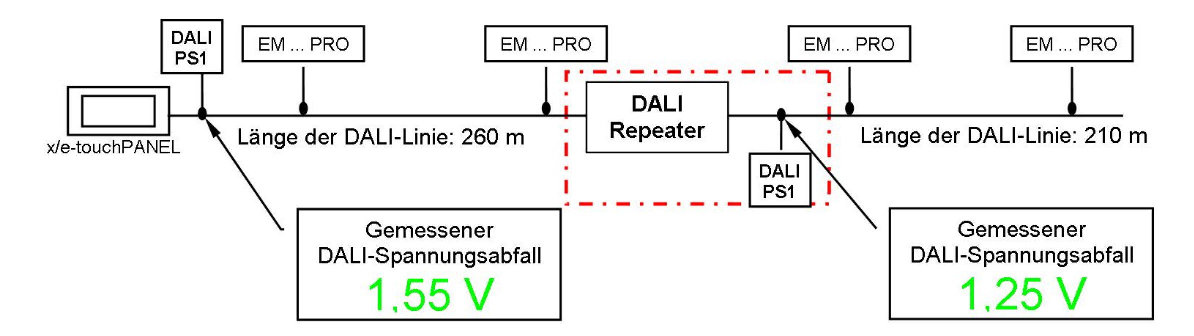
Beispiel: DALI-Kreis mit einem Spannungsabfall größer 2 V

In diesem Beispiel liegt der DALI-Spannungsabfall weit über dem Limit von 2 V. Die DALI-Leitung ist zu lang. Sie misst 470 m statt der erlaubten 300 m.



Beispiel: Zwei DALI-Kreis mit einem Spannungsabfall geringer als 2 V

Durch den Einsatz des DALI-Repeaters wird der DALI-Kreis geteilt. Die beiden Kreise sind jetzt unter dem maximal erlaubten DALI-Spannungsabfall von 2 V. Der Spannungsabfall muss in beiden Kreisen gemessen werden (an den beiden DALI-Stromversorgungen). Zwei zusätzliche Komponenten sind erforderlich - eine DALI-PS und ein DALI-Repeater.

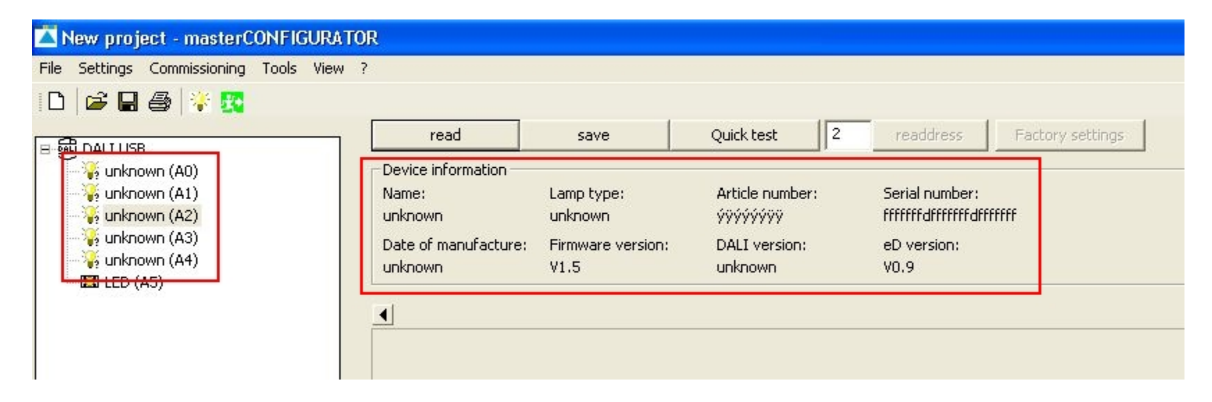


Doppeladressierungsproblem bei der Inbetriebnahme

In seltenen Fällen kann es vorkommen, dass mehrere DALI-Betriebsgeräte dieselbe Kurzadresse haben. Wenn ein DALI-Befehl an eine solche Kurzadresse geschickt wird, regieren diese Geräte gleichzeitig. Es ist nicht möglich, nur ein Gerät anzusprechen, es regieren immer alle Geräte mit derselben Kurzadresse gemeinsam. Es ist nicht möglich, eine korrekte Antwort von diesen Geräten zu bekommen.
Was kann Doppeladressierungsprobleme verursachen?

- Dieses Problem kann sehr selten in Folge des normalen Adressierungsalgorithmus auftreten.
- Bereits adressierte DALI-Linien wurden miteinander verbunden.
- Ersetzen eines defekten DALI-Gerätes mit einem bereits adressierten Gerät.

Nach dem Adressieren wird die Anzahl der adressierten Geräte angezeigt. Diese Anzahl (DALI-Kurzadressen) muss mit der Zahl der angeschlossenen Geräte übereinstimmen. Wenn weniger Adressen angezeigt werden als angeschlossene Geräte vorhanden sind, muss der DALI-Kreis neu adressiert werden.
Eine Möglichkeit Doppeladressierungsprobleme festzustellen bietet der masterCONFIGURATOR. In ihm ist ersichtlich, wenn ein Gerät keine klare Antwort zurücksendet. Unbekannte Geräte oder falsche Angaben in den Geräte-Informationen sind ebenfalls Hinweise auf doppelte Adressierung oder auf ein defektes Gerät.



Wenn eine Doppeladressierung aufgetreten ist, muss der DALI-Kreis neu adressiert werden (wählen Sie die Option "Neuinitialisierung"). Diese Aktion löscht alle vorhandenen Adressen und vergibt sie neu.

Anhang

Technische Merkmale eines DALI-Kreises

- Maximale Anzahl DALI-Betriebsgeräte: 64
- Maximale Anzahl DALI-Gruppen: 16
- Maximale Anzahl DALI-Szenen: 16
- DALI-Spannung: 9,5 V - 22,5 V, typisch 16 V
- DALI-Systemstrom: max. 250 mA (abhängig von der installierten DALI Stromversorgung)
- Datenübertragungsgeschwindigkeit: 1200 Baud
- Maximale Leitungslänge: Die maximale Leitungslänge ergibt sich aus dem maximal erlaubten Spannungsabfall auf der DALI-Leitung, er ist mit maximal 2 V definiert. Das entspricht einer maximalen Leitungslänge von 300 m, bei einem Leitungsquerschnitt von 1,5 mm².

⚠ VORSICHT!

Bei der Auslegung der maximalen Leitungslänge sind auch die Übergangswiderstände zu beachten!

- 2V Spannungsabfall darf nicht überschritten werden!

Wichtige DALI-Parameter und DALI-Befehle

Tabelle: Wichtige DALI-Betriebsgeräte-Parameter

DALI-Parameter	Beschreibung
Actual-Level	Aktueller Helligkeitswert des Betriebsgeräts
Maximum-Level	Maximaler Helligkeitswert - dieser Wert kann beim Dimmen nicht überschritten werden
Minimum-Level	Minimaler Helligkeitswert - dieser Wert kann beim Dimmen nicht unterschritten werden
Power-ON-Level	Helligkeitswert auf den das DALI-Betriebsgerät schaltet, wenn die Netzversorgung eingeschaltet wird.
System-Failure-Level	Helligkeitswert auf den das DALI-Betriebsgerät schaltet, wenn ein Fehler im DALI-Kreis erkannt wird (z.B. Unterbrechung oder Kurzschluss der DALI-Leitung)
Fade-Time	Überblenddauer in Sekunden vom Aktuellen zum Neuen Helligkeitswert. (bei DAP-Befehlen und Szenenaufrufen)
Fade-Rate	Dimmschritte pro Sekunde die bei einem indirekten Dimm-Befehl ausgeführt werden (Befehle Up und Down)
Szenenregister 1-16	In diesem Register sind Helligkeitswerte der einzelnen Szenen hinterlegt.
Gruppenregister	In diesem Register ist die Gruppenzugehörigkeit des DALI-Betriebsgeräts hinterlegt.

Tabelle: Wichtige DALI-Befehle

DALI-Befehl	Beschreibung
Lichtlevel (DAP)	Ruft den im Befehl angegebenen Lichtwert auf (als Überblendzeit wird der Parameter Fade-Time verwendet). DAP 0 bedeutet: Ausschalten des Lichtes über die im Parameter "Fade-Time" eingestellte Überblendzeit
Off	Schaltet das Licht sofort aus (ohne Überblendzeit)
Up	Erhöht den Lichtwert für 200 ms um die im Parameter "Fade-Rate" festgelegten Dimmschritte. Erreicht der Lichtwert den im Parameter "Maximum Level" eingestellten Wert, bleibt er auf diesem Wert stehen.
Down	Reduziert den Lichtwert für 200 ms um die im Parameter "Fade-Rate" festgelegten Dimmschritte. Erreicht der Lichtwert den im Parameter "Minimum Level" eingestellten Wert, bleibt er auf diesem Wert stehen.
Step-up	Erhöht den Lichtwert um einen Dimmschritt
Step-down	Reduziert den Lichtwert um einen Dimmschritt
On and Step-up	Schaltet das Licht auf "Minimum Level" ein, wenn das Gerät zuvor aus war. Ist das Gerät eingeschaltet wird, um einen Dimmschritt erhöht.
Step- down and off	Reduziert den Lichtwert um einen Dimmschritt. Erreicht das Gerät den "Minimum Level", schaltet es aus.
Recall-MIN-Level	Ruft den Lichtwert "Minimum Level" auf (ohne Überblendzeit)
Recall-MAX-Level	Ruft den Lichtwert "Maximum Level" auf (ohne Überblendzeit)
Go to scene X	Ruft die Lichtszene "X" auf (als Überblendzeit wird der Parameter "Fade-Time" verwendet)

Stromaufnahme der comfortDIM-Produkte im DALI-Kreis

Tabelle: Stromaufnahme comfortDIM

Kategorie	comfortDIM-Gerät	DALI-Stromaufnahme
Manuelles Bediengerät	DALI GC	6 mA
	DALI GC-A	6 mA
	DALI SC	6 mA
	DALI SC-A	6 mA
	DALI MC	6 mA
	DALI TOUCHPANEL 02	6 mA
Sensoren	DALI MSensor 02 5DPI 41f	6 mA
	DALI MSensor 02 5DPI 41rc	6 mA
	DALI MSensor 02 5DPI 41w	6 mA
	DALI MSensor 02 5DPI 41rs	6 mA
Sequenzer	DALI SQM	9 mA
	x/e-touchPANEL 02	2 mA (pro DALI-Kreis)
Signalkonverter	DALI DSI	16 mA
	DALI DSI II	2 mA
	DALI Somfy animeo Interface	6 mA
Relais	DALI RM	12 mA
	DALI 3 RM-C	2 mA
Verstärker	DALI Repeater	6 mA
PC-Anbindung	DALI USB	6 mA
	DALI SCI	6 mA
	DALI SCI II	6 mA
DALI Betriebsgeräte		2 mA

Tabelle: Übersicht DALI-Busversorgung

Kategorie	comfortDIM-Gerät	DALI-Nennstrom
Stromversorgung	DALI PS	200 mA
	DALI PS1	200 mA
	DALI PS2	240 mA
	DALI PS2 Standby	240 mA
	DALI RS232 Interface PS/S	240mA

DALI MSensor 02 Broadcast- und Leuchtengruppenbefehle

DALI-Befehl	Broadcast-Befehl	Befehl an Leuchtengruppe
Lichtlevel (DAP)	Lichtwert wird aufgerufen => Lichtregelung wird temporär deaktiviert (statischer Betrieb)	Lichtwert wird aufgerufen => Lichtregelung wird temporär deaktiviert (statischer Betrieb)
OFF	Aus	Aus
UP	Mit masterCONFIGURATOR einstellbar Werkseinstellung: Dimmen des Lichtwerts => Lichtregelung wird temporär deaktiviert (statischer Betrieb)	Mit masterCONFIGURATOR einstellbar Werkseinstellung: Dimmen des Lichtwerts => Lichtregelung wird temporär deaktiviert (statischer Betrieb)
DOWN		
STEP UP	Dimmen des Lichtwerts => Lichtregelung wird temporär deaktiviert (statischer Betrieb)	Dimmen des Lichtwerts => Lichtregelung wird temporär deaktiviert (statischer Betrieb)
STEP DOWN	Dimmen des Lichtwerts => Lichtregelung wird temporär deaktiviert (statischer Betrieb)	Dimmen des Lichtwerts => Lichtregelung wird temporär deaktiviert (statischer Betrieb)
ON AND STEP UP	Dimmen des Lichtwerts => Lichtregelung wird temporär deaktiviert (statischer Betrieb)	Dimmen des Lichtwerts => Lichtregelung wird temporär deaktiviert (statischer Betrieb)
STEP DOWN AND OFF	Dimmen des Lichtwerts => Lichtregelung wird temporär deaktiviert (statischer Betrieb)	Dimmen des Lichtwerts => Lichtregelung wird temporär deaktiviert (statischer Betrieb)
RECALL MIN LEVEL	MIN LEVEL wird aufgerufen => Lichtregelung wird temporär deaktiviert (statischer Betrieb)	MIN LEVEL wird aufgerufen => Lichtregelung wird temporär deaktiviert (statischer Betrieb)
RECALL MAX LEVEL	Mit masterCONFIGURATOR einstellbar Werkseinstellung: MAX LEVEL wird aufgerufen => Lichtregelung wird temporär deaktiviert (statischer Betrieb)	Mit masterCONFIGURATOR einstellbar Werkseinstellung: MAX LEVEL wird aufgerufen => Lichtregelung wird temporär deaktiviert (statischer Betrieb)

GO TO SCENE X	Mit masterCONFIGURATOR einstellbar Werkseinstellung: Aufruf Szene 0-14 => Lichtregelung wird temporär deaktiviert (statischer Betrieb) Aufruf Szene 15 => Lichtregelung wird aktiviert (automatischer Betrieb)	Mit masterCONFIGURATOR einstellbar Werkseinstellung: Aufruf Szene 0-14 => Lichtregelung wird temporär deaktiviert (statischer Betrieb) Aufruf Szene 15 => Lichtregelung wird aktiviert (automatischer Betrieb)

Quellenverzeichnis

Mitgeltende Dokumente

- Dokumentation masterCONFIGURATOR:
  http://www.tridonic.com/com/de/download/Manual_masterConfigurator_de.pdf
- Dokumentation DALI MSensor 02:
  http://www.tridonic.com/com/de/download/technical/DALI_MSensor02_Produkthandbuch_de.pdf
- Dokumentation DALI TOUCHPANEL 02:
  http://www.tridonic.com/com/de/download/technical/Manual_DALI_TOUCHPANEL_02_de.pdf
- Dokumentation DALI x/e-touchPANEL 02:
  http://www.tridonic.com/com/de/download/technical/Manual_x_e_touchPANEL_02_de.pdf
- Konformitäts-Erklärungen: http://www.tridonic.com/com/de/konformitaetserklaerungen.asp
- Zertifikate: http://www.tridonic.com/com/de/zertifikate.asp

Downloads

- Tridonic-Software: http://www.tridonic.com/com/de/software.asp

Weiterführende Informationen

- Garantie-Bestimmungen: http://www.tridonic.com/com/de/garantie.asp
- Datenblätter: http://www.tridonic.com/com/de/datenblaetter.asp
- Umwelt-Erklärungen: http://www.tridonic.com/com/de/umwelterklaerungen.asp
- Ausschreibungstexte: http://www.tridonic.com/com/de/ausschreibungstexte.asp
- Weitere Technische Dokumente: http://www.tridonic.com/com/de/technische-dokumente.asp